RADIOAMATOR

ROK IV LUTY 1954 R.

2 Nr

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.50

TREŚĆ MUMERU:

str.

Czynem witamy II Zjazd Partii 1

Przykłady pracy i walki łącznościowców radzieckich . 2

Ku uwadze krótkofalowców — radiotelegrafistów klasowych 4

II Międzynarodowe Zawody Krótkofalowców LPŻ . . 6

Ogólne zebranie członków Sekcji Łączności Centr. Klubu LPŻ 7

Krótkofalarstwo w Holandii 8

Zagadnienie stabilizacji częstotliwości amatorskich nadajników krótkofalowych 8

Uczmy się radiotechniki: „Zniekształcenia audycji" . . 12

Sprzężenie anteny ramowej z odbiornikiem 14

Przegląd schematów: Krótkofalowy odbiornik 0-V-1, Olympia 522 WM 18

Amatorski odbiornik telewizyjny 19

BHP w praktyce radioamatorskiej 21

Proste pomiary kondensatorów 23

Od czego zaczynać 24

Prosty woltomierz neonowy 25

Problemy radiofonizacji wsi w pracy radioamatorów . 26

Uwagi o potencjometrach 27

Materiały luminescencyjne w elektronice 28

Porady 31

Przypominamy naszym Czytelnikom

o konkursie ogłoszonym w nr 12/53 i 1/54 na zaprojektowanie i amatorskie wykonanie modelu odbiornika turystycznego z wbudowanym głośnikiem.

Termin zakończenia konkursu upływa z dniem 31/3 54 r.

Na okładce: nasi najmłodsi radioamatorzy przy pracy w Pałacu Młodzieży w Stalinogrodzie.

RADIOAMATOR

ROK IV LUTY 1954 Nr 2

Czynem witamy II Zjazd Partii

Godnie — bo czynem produkcyjnym — witają ludzie pracy II Zjazd Partii. Do potężnego nurtu cennych, masowo podejmowanych zobowiązań włączyła się zarówno bohaterska klasa robotnicza, jak i wieś poprzez pracujące chłopstwo. Nie pozostaje w tyle inteligencja pracująca łącznie z przedstawicielami nauki.

„Przysporzyć krajowi dodatkową produkcję, wzmocnić potencjał gospodarki narodowej i wzbogacić ją o nowe, twórcze wartości" — oto hasło, pod jakim iskra pięknego odruchu człowieka pracy rozgorzała płomieniem podejmowanego i realizowanego Czynu.

Czynem wyrosłym na podłożu jedności działania pragną wszyscy solidarnie zadokumentować swoje całkowite poparcie i głębokie uznanie dla polityki Partii i Rządu, polityki przepojonej serdeczną troską właśnie o człowieka pracy.

Tezy IX Plenum KC PZPR stanowią dobitny wyraz tej troski, wskazują nam zadania, jakie musimy wykonać oraz drogę do możliwie szybkiego podniesienia stopy życiowej mas. Jest rzeczą oczywistą, że o konkretnych wynikach realizacji zadań będzie decydować przede wszystkim nasza postawa i wkład naszego wysiłku — w myśl przysłowia: „Jaki siew, taki plon".

Na fali ogólnokrajowego ruchu zobowiązaniowego zwielokrotniły się formy współzawodnictwa, wzbogaciła się jego treść. Czyn przedzjazdowy — jak o tym świadczą znane nam z prasy i radia, a także z terenów naszych zakładów pracy zobowiązania — przysporzy krajowi nowe wartości zarówno w zakresie ilościowym, jak również jakościowym. Będzie jednocześnie wstępną falą ofensywy, jaką podejmujemy na odcinku wsi i zwiększenia produkcji.

W zakresie popularyzowania tez IX Plenum i narosłego wokół nich ruchu zobowiązaniowego, a także samego Czynu Przedzjazdowego, doniosłą rolę odgrywa radiofonia oraz z dnia na dzień wzrastający stopień radiofonizacji terenu, szczególnie wiejskiego. Pracownicy Radiofonizacji Kraju nie szczędzą trudu, aby w ramach Czynu Przedzjazdowego zainstalować jak największą ilość głośników na wsi, w PGR i POM, spółdzielniach produkcyjnych, osiedlach robotniczych oraz aby usprawnić pracę radiowęzłów i swą działalność usługową na rzecz ludzi pracy, ułatwiając im możność korzystania z pouczających audycji radiowych.

Nie są to sprawy obojętne dla nas — radioamatorów, choćby tylko z uwagi na wspólne zainteresowania problematyką radiową.

Nie powinniśmy też trzymać się na uboczu tak bardzo istotnych spraw i zagadnień. Do ogólnego wkładu wysiłku i my musimy dorzucić swoją cegiełkę. Postawione przed nami cele i zadania na rok 1954 naszkicowane ramowo w styczniowym numerze RADIOAMATORA powinny się stać podstawą wyjściową do podejmowania i realizowania zobowiązań, do szlachetnej rywalizacji zarówno między Sekcjami i Klubami jak i między poszczególnymi radioamatorami.

Słowa: „Czynem witają II Zjazd Partii polscy radioamatorzy" będą nie tylko hasłem, ale przyniosą — wierzymy — nie jedno konkretne osiągnięcie.

36 lat Armii Radzieckiej

Przykłady pracy i walki łącznościowców radzieckich

Czerwona na okładce gwiazda pięcioramienna i napis tytułowy: Wojska Łączności Armii Radzieckiej. Niewielka — jeśli chodzi o objętość — ale jakże bogata w treść książka. Przemawiają z jej kart żywym głosem piękne przykłady bezgranicznie ofiarnej pracy i bohaterskiej walki łącznościowców radzieckich w latach zapoczątkowanych Wielką Rewolucją Październikową i obejmujących okres pokojowego budownictwa socjalistycznego, a następnie zwycięsko zakończonej Wielkiej Wojny Narodowej. W nieustannej pracy i w walce, w niezmiernie ciężkich warunkach trzeba było utrzymać sprawną — a więc ciągła i szybką — łączność na olbrzymich terenach działań wojennych, aby tym samym zapewnić ich niezbędną koordynację na wszystkich szczeblach dowodzenia i wykonawstwa. I łączność tę żołnierze Armii Radzieckiej potrafili utrzymać. Tak jak potrafili wywalczyć największe w historii wojen zwycięstwo, druzgocąc hitlerowski faszyzm.

Ciekawa i pouczająca to książka dla wszystkich interesujących się łącznością techniczną. Czytamy w niej o stosowaniu różnych środków łączności, o montowaniu różnorodnych sieci połączeń, eksploatowaniu i obsłudze linii telefonicznych, użycia radiostacji polowych, o wysiłku łącznościowców dla uzyskania dobrej jakości porozumienia się na odległość, o tym, ile hartu, uporu, ofiarności i bohaterstwa przejawili ci prości — a jakże doskonali organizatorzy łączności.

Na treść książki składa się kilka rozdziałów. Pierwszy z nich orientuje o stanie łączności w b. armii carskiej. Pozostałe są poświęcone opisowi wojsk łączności Armii Radzieckiej w czasie interwencji i wojny domowej, w latach międzywojennych i wreszcie w okresie ostatniej wojny światowej.

Charakteryzując ogólnie stan łączności w armii rosyjskiej do roku 1917 należy stwierdzić, że łączność techniczna stała tam na niskim poziomie i była zacofana. Rzecz to o tyle znamienna, że przecież nikt inny — jak właśnie naród rosyjski wydał ludzi, którzy jako uczeni i wynalazcy wnieśli cenny wkład w stworzenie techniki łączności elektrycznej. Wystarczy wymienić choćby kilka nazwisk czołowych pionierów techniki łączności: Popow — wynalazca radia, Szylling — wynalazca pierwszego elektrycznego telegramu (tzw. „iskrowego"), Jakobi — konstruktor telegramu elektromagnetycznego, Jabłoczkow — wynalazca pierwszej lampy elektrycznej, elektrotechnik Dobrowolski i wielu innych.

Jednakże zacofanie techniczno - ekonomiczne carskiej Rosji i opieszałość kół rządzących uniemożliwiały szybką realizację rodzimych wynalazków i rozpowszechnianie ich, hamowały wyposażenie armii w sprawny aparat łączności.

Niezależnie od łączności telegraficznej (po liniach stałych i polowych) zaczęto wówczas stosować dla potrzeb wojskowych łączność telefoniczną. Utrzymywały ją oddziały łączności wyposażone w kabel polowy oraz tyczki, na których go zawieszano.

W owym okresie zaczęto organizować również łączność radiową. Początkowo nadawano przez radiotelegraf zaledwie 200 słów na dobę, nieco później — już 2100 słów. Sztaby i wojsko bardzo powoli oswajały się z nowym środkiem łączności, który też w pierwszym okresie nie znalazł pełnego wykorzystania.

Dalszy rozwój łączności za pomocą środków elektrycznych przypada na lata pierwszej wojny światowej. Łączność radiowa, na której przydatność wskazywały doświadczenia poprzedniej wojny — nie została jednak należycie doceniona, i często była stosowana nieudolnie (przykład: nieszyfrowanie telegramów, co wykorzystywał nieprzyjacielski podsłuch radiowy). Wojna ta dowiodła, że potrzeby w zmienionych warunkach działań bojowych (zmasowania ognia, manewr, współdziałanie poszczególnych broni) znacznie przerosły możliwości ówczesnego aparatu łączności, że okazał się on niedostatecznie rozbudowany i zorganizowany, że był stosowany nieudolnie.

Z takiego to dziedzictwa musiały korzystać w pierwszym okresie po rewolucji wojska radzieckie.

Lenin i Stalin — na przestrzeni całego okresu wojny domowej i późniejszego wykazali wyjątkową troskę o stworzenie sprawnej łączności. Dzięki temu uruchomiono liczne warsztaty reperacyjne, kursy dla radiotelegrafistów, przystąpiono do produkcji nowych radiostacji polowych, remontowania zniszczonych linii telekomunikacyjnych, organizowania pociągów łączności (węzły operacyjno - techniczne), szerszego stosowania łączności radiowej, mobilizacji wszystkich istniejących w kraju zapasów sprzętu łączności na potrzeby frontu, formowania odrębnych jednostek wojsk łączności, przed którymi stanęły odpowiedzialne zadania. Dzięki tym radykalnym posunięciom udało się usprawnić dowodzenie wojskami i ich współdziałanie.

Praca łącznościowców radzieckich w latach wojny domowej spotkała się z wysokim uznaniem Wojskowej Rady Rewolucyjnej. Wydany przez nią 17.II.1921 r. specjalny rozkaz głosił m. in. „Bohaterska Armia Czerwona, która okryła się nieprzemijającą sławą — wiele zawdzięcza wojskom łączności. Dowództwo polowe dzięki wojskom łączności mogło w czasie wojny skutecznie kierować armiami na wielkich przestrzeniach przy niezwykle ubogiej technice. Nawiązywanie we właściwym czasie łączności wymagało, aby wojska łączności posuwały się bezpośrednio za walczącymi oddziałami, pracowały w strefie ognia i odchodziły przy cofaniu się jedna z ostatnich, utrzymując łączność do końca, pamiętając, że po drucie — jaki przeprowadzają — płyną rozkazy i meldunki, bez których niemożliwe jest zwycięstwo... Rada Rewolucyjna w imieniu Republiki wyraża wdzięczność całemu składowi osobowemu Wojsk Łączności za dzielną, ciężką i w najwyższym stopniu pożyteczną pracę dla dobra Rosji Radzieckiej".

Pod koniec wojny z interwentami — system łączności był już okrzepły i dostatecznie zorganizowany, zarówno jeśli chodzi o wyposażenie techniczne i wyszkolenie, jak i o liczebność kadr fachowców.

Z tym też dorobkiem weszły wojska łączności na drogę swego dalszego, pokojowego rozwoju.

Unowocześniono więc taktykę łączności, zmodernizowano i ujednolicono sprzęt techniczny (20 typów kabla telefon., 25 typów aparatów telefonicznych, różnorodne radiostacje, aparty telegraficzne, itp.), rozwinięto pracę naukowo-badawczą, doświadczalną i konstruktorską, rozbudowano przemysł tele- i radiotechniczny, laboratoria, instytuty, w szerokim zakresie zradiofonizowano armię pokojową. Gigantyczne to dzieło zostało zrealizowane w czasie pięciolatek stalinowskich. Rozmiary osiągnięć w zakresie łączności mogą zilustrować choćby następujące dane liczbowe: wartość produkcji środków łączności słaboprądowych w r. 1913 wynosiła 12 milionów rubli, podczas gdy w r. 1933 — 318 milionów rubli (wg tych samych cen); w r. 1936 wyprodukowano 57 razy więcej środków łączności niż w r. 1913. Stan liczebny wojsk łączności w r. 1939 wzrósł o 37%.

Wojska łączności zostały niemal całkowicie zmotoryzowane i wyposażone w najnowocześniejszy sprzęt. Wszystko to — dzięki wieloletniej pracy Partii Komunistycznej i jej Wielkiego Wodza J. Stalina — przyczyniło się do sprawnego dowodzenia wojskami w czasie ostatniej wojny i do wspaniałego zwycięstwa Armii Czerwonej.

Po tym w grubym skrócie dokonanym omówieniu — otwórzmy karty z opisem fragmentów pracy i walki tych, którzy swym przykładem wpisali się do historii:

Oto kilka dowolnie wybranych ustępów:

„Wybuch pocisku zerwał linię. Lejtnant Anatol Ryżykow w poszukiwaniu uszkodzenia natknął się na dużą grupę hitlerowców. Nie dając im czasu na opamiętanie się — szybko rzucił granat i w walce wręcz zabił 9 wrogów. Pozostali uciekli. Po naprawieniu uszkodzenia pod gradem pocisków wrócił na placówkę. Jako jeden z pierwszych łącznościowców został odznaczony tytułem Bohatera Związku Radzieckiego".

*

„Radiotelegrafista Fiodor Fuzan nie przerwał nadawania pilnego radiogramu nawet wówczas gdy hitlerowcy wdzierali się do jego ziemianki. W ostatniej chwili — gdy telegram był nadany — bohaterski żołnierz rzucił granat, wysadził w powietrze radiostację i sam zginął na posterunku. Został pośmiertnie Bohaterem Związku Radzieckiego".

*

„Sierżant Nowikow — przy naprawie uszkodzonej linii telefonicznej, łączącej centralę pułku z wysuniętym wprzód oddziałem został zaatakowany przez grupę hitlerowskich fizylierów. Nie było już czasu na naprawę; Nowikow ścisnął końce przerwanego kabla w zębach i ostrzeliwał nacierających wrogów. W ten sposób utrzymał łączność do chwili, w której padł ugodzony serią pocisków z pistoletu maszynowego".

*

„W czasie ciężkich walk nad Donem pełniła dyżur przy radiostacji niezmieniana od wielu dni komsomołka Helena Stempkowska, utrzymując bez przerwy łączność. W momencie przedarcia się nieprzyjaciela i otoczenia stanowiska radiostacji — Stempkowska chwyta za granaty i karabin, kładąc trzech hitlerowców. Siły były jednak nierówne. Faszyści — którym bohaterska dziewczyna wpadła w ręce — poddali ją okrutnym torturom, a następnie zastrzelili. Kobieta — Bohater Związku Radzieckiego wytrwała do końca na swym posterunku".

*

Zaledwie garść przykładów, w jakie obfituje książka. Niech nam jednak wystarczy sama wymowa tych czynów, zamknięta w lakonicznej relacji.

Na zakończenie — krótkie jeszcze ujęcie sytuacji łączności w Armii Radzieckiej w latach minionej wojny.

Mimo doskonałego i wszechstronnego przygotowania służby łączności w okresie pokoju — łącznościowcy radzieccy musieli pokonać wiele trudności, aby sprostać zadaniom na poszczególnych etapach wielkiej wojny. Precyzyjnie i trafnie sformułowane wskazania Wodza Naczelnego J. Stalina odegrały wielką rolę w masowym zastosowaniu łączności radiowej na wszystkich niemal szczeblach dowodzenia, zapewniając ciągłość porozumienia się i skoordynowane kierownictwo działania. Szczególnie cenne usługi oddała łączność radiowa ruchowi partyzanckiemu; sam tylko sztab centralny partyzantki utrzymywał w r. 1942 łączność radiową na 65 kierunkach. Łączność była utrzymywana wszystkimi możliwymi i dostępnymi środkami: telefon, telegraf, radio, sygnalizacja świetlna, akustyczna, ognie sztuczne (środki pirotechniczne), samoloty łącznikowe, psy meldunkowe, gołębie pocztowe, łącznicy konni, motocyklowi, na samochodach, kutrach, łodziach, drezynach, cykliści, poczta polowa itd. Każdy z tych środków był wykorzystany w maksymalnych granicach.

Konieczność i warunki wyrabiały w łącznościowcach zadziwiającą pomysłowość, zaradność i inicjatywę.

Nieraz w pościgu — nie czekając na saperów — sami rozbrajali pola minowe, torując sobie drogę na kierunku budowanych linii, aby w ten sposób przyspieszyć ich uruchomienie. W Karpatach i Alpach Transylwańskich, na Kaukazie i Krymie — w trudnych do przejścia miejscach przetaczano sprzęt łączności na okrąglakach. W warunkach działań zimowych zwiększano ruchliwość środków łączności, osadzając je na płozach, przy czym obsługa poruszała się na nartach. Przez umieszczenie radiostacji na najwyższych piętrach zabudowań i stosowanie podwyższonych anten kierunkowych zapewniano łączność na odległości przekraczające ustalone normy. Podczas walk w Stalingradzie, a potem w Berlinie — linie telefoniczne ze względu na silny ostrzał prowadzono piwnicami, a nawet kanałami. Zamiast kopania dołów pod słupy, gdy ziemia była zamarznięta, stosowano ładunki wybuchowe lub świdry specjalne.

Chlubna kronika bojowej pracy łącznościowców Armii Radzieckiej powinna być wzorem i przykładem w pokojowej pracy naszych łącznościowców zrzeszonych w szeregach LPŻ.

Samej zaś książki, która posłużyła jako materiał do niniejszego artykułu, nie powinno zabraknąć w żadnej biblioteczce przy Sekcjach Łączności Klubów LPŻ.

C. SZYMAŃSKI

Ku uwadze krótkofalowców — radiotelegrafistów klasowych

Obowiązkiem każdego krótkofalowca-radiotelegrafisty jest nieustanne pogłębianie swoich kwalifikacji. Oznacza to, że radiotelegrafista powinien nieustannie dążyć do coraz sprawniejszego obsługiwania różnorodnej aparatury radiowej, a przede wszystkim do coraz szybszego przeprowadzania wymiany radiowej.

W niniejszym artykule chciałbym omówić możliwości zwiększania szybkości odbierania sygnałów telegraficznych na słuch przez krótkofalowców zaawansowanych — radiotelegrafistów klasowych. Pisząc ten artykuł oparłem się na osiągnięciach krótkofalowców — radiotelegrafistów Związku Radzieckiego, między innymi zaś na osiągnięciach mistrza sportu radioamatorskiego, I. Zawiedziejewa.

W artykule pt. „Nauczanie szybkiego odbierania sygnałów telegraficznych na słuch", zamieszczonym w numerze 10/53 radzieckiego miesięcznika RADIO, Zawiedziejew pisze między innymi: „...wśród wielu radiotelegrafistów utarło się niesłuszne przekonanie, że pewne długotrwałe odbieranie sygnałów telegraficznych na słuch jest możliwe dopóty, dopóki szybkość nadawania nie przekroczy 150—180 znaków na minutę. Widocznie, tym jedynie można wytłumaczyć, że podczas utrzymywania łączności radiowej, gdy odbierane radiogramy zapisywane są ręcznie, szybkość wymiany bywa często jeszcze mniejsza od wskazanej, a normy dla radiotelegrafisty pierwszej klasy wynoszą tylko 120 znaków na minutę (dotyczy to norm krótkofalowców Związku Radzieckiego — C.S.). Tymczasem większość radiotelegrafistów — jak wykazuje doświadczenie — bez szczególnych trudności może nauczyć się przyjmowania radiogramów nadawanych z szybkością 300—350 znaków na minutę".

Praktyka wykazuje, że ten, kto potrafi z dużą szybkością odbierać sygnały na słuch, jest zawsze w stanie dobrze pracować na radiostacji w dowolnych warunkach.

Co jest potrzebne do tego, by nauczyć się szybkiego odbierania sygnałów telegraficznych na słuch? Odpowiedź prosta: należy systematycznie trenować, wytrwale i zdecydowanie dążyć do osiągnięcia wytyczonego sobie celu.

Wielu mniej zaawansowanych krótkofalowców — radiotelegrafistów interesuje z pewnością, jak brzmią sygnały przy szybkim nadawaniu. Czy istnieje jakaś różnica i cecha szczególna w odbieraniu i rozszyfrowaniu sygnałów nadawanych z wielką szybkością.

Niektórzy radiotelegrafiści uważają, że przy większych szybkościach nadawania litery i wyrazy brzmią jakoś inaczej, że odbiera się nie poszczególne litery, ale całe wyrazy, a nawet całe zwroty. Na podstawie własnych doświadczeń I. Zawiedziejew stwierdza jednak, że nie jest to słuszne. Odbieranie tekstów przy większych szybkościach nadawania praktycznie niczym się nie różni od odbierania przy małych szybkościach. W obu przypadkach radiotelegrafista słyszy dźwięki poszczególnych elementów litery, jej „melodię" i odcyfrowuje każdą literę oddzielnie. Co prawda — przy odbieraniu tekstu z logiczną ciągłością myśli — zakończenia wielu słów można się domyślać i dopisywać je, jednak nie zmienia to techniki odbierania. Przy szybkim odbieraniu rozszyfrowanie wszystkich wchodzących w skład wyrazu znaków odbywa się nadzwyczaj szybko. Toteż zadanie przeprowadzenia regularnych treningów polega właśnie na przyswojeniu szybkiego rozszyfrowania nadawanych sygnałów. Im szybciej krótkofalowiec — radiotelegrafista potrafi reagować na usłyszane sygnały, tym szybciej będzie odbierał.

Przy długotrwałym utrzymywaniu łączności i odbieraniu na słuch radiogramów nadawanych z szybkością 250 znaków na minutę, odręczne zapisywanie tekstu jest bardzo uciążliwe, a przy szybkościach wynoszących ponad 300 znaków na minutę praktycznie całkiem niemożliwe. Natomiast mając maszynę do pisania można bez większego wysiłku przez dłuższy czas prowadzić korespondencję z szybkością 350 — 400 znaków na minutę. Oczywiście uprzednio trzeba się nauczyć pisania na maszynie.

Wskazane jest, by litery na maszynie do pisania były rozmieszone tak jak przy telegraficznej aparaturze literodrukującej. Można też skorzystać ze zwykłej maszyny, tzw. kancelaryjnej.

Dla opanowania sztuki pisania na maszynie wskazane jest zastosowanie początkowo makiety. Przy przejściu z klawiatury makiety na maszynę do pisania radiotelegrafista potrafi opanować pisanie na niej w ciągu 1—2 dni.

Makietę maszyny do pisania można wykonać z kawałka grubego kartonu, na który odpowiednio do układu klawiatury maszyny nakleja się kartonowe krążki o średnicy 12 — 13 mm; grubości 3 — 5 mm. Na krążkach wpisuje się litery i cyfry. Przykładowy układ klawiatury maszyny do pisania, tzw. kancelaryjnej, przedstawia rysunek.

Naukę należy rozpocząć od opanowania pozycji wyjściowej palców na klawiaturze maszyny. Na rysunku oznaczony jest linią przerywaną zasięg palców prawej i lewej ręki. Początkowo palce powinny spoczywać nad literami klawiatury drugiego rzędu (od dołu), przy czym palec wskazujący lewej ręki powinien się znajdować nad literą F, środkowy — nad literą D, serdeczny — nad literą S i mały — nad literą A. Palce prawej ręki ustawia się w następującym porządku: wskazujący — nad literą J, środkowy — nad literą K, serdeczny — nad literą L i mały — nad literą Ł.

Kciuki obu rąk obsługują na zmianę klawisz odstępu, zależnie od tego, która ręka kończy wyraz lub literę, po której ma nastąpić odstęp. Jeśli więc wyraz kończy prawa ręka, w klawisz odstępu uderza kciuk lewej ręki i na odwrót.

Uderzenia palców w klawiaturę powinny być niezbyt silne, jednak rytmiczne, urywane; palców nie wolno zatrzymywać na klawiszach, lecz należy je cofać do pozycji wyjściowej.

Na każdy palec przypadają podczas pracy następujące litery i cyfry

Ręka prawa

rzędy klawiatury	palec wskazujący	środkowy	serdeczny	mały
1 rząd od góry	6 i 7	8	9	O
2 „ „ „	Z i U	I	O	P
3 „ „ „	H i J	K	L	Ł i =
4 „ „ „	N	M	Ż	. i ,

Ręka lewa

rzędy klawiatury	palec wskazujący	środkowy	serdeczny	mały
1 rząd od góry	4 i 5	3	2	1
2 „ „ „	T i R	E	W	Q
3 „ „ „	G i F	D	S	A
4 „ „ „	B i V	C	X	Y

W początkach szkolenia należy pisać bardzo wolno, zwracając szczególną uwagę na zapamiętanie układu klawiatury oraz ułożenie i zasięg palców obu rąk. Aby nauczyć się pisać „na ślepo", to znaczy bez obserwowania klawiatury, należy patrzeć na nią jedynie podczas ustawiania palców w pozycji wyjściowej. Jeżeli szkolenie odbywa się na makiecie maszyny do pisania, to dla kontroli pisania na maszynie należy przerwać w środku lub w końcu wyrazu i sprawdzić prawidłowość uderzenia palca w odpowiedni klawisz. Zazwyczaj, już po niezbyt długim treningu palce same znajdują właściwe klawisze i po kilku dniach nauki pisanie odbywa się prawie bez błędów.

W celu ułatwienia nauki metodą pracy „na ślepo" poleca się następujący sposób: maszynę do pisania (lub makietę) ustawia się na poziomie opuszczonych łokci (normalna pozycja robocza), a między maszyną i radiotelegrafistą zawiesza się arkusz papieru z zapisanym tekstem, zakrywający klawiaturę maszyny do pisania.

Początkowo należy pisać tylko pojedyncze najłatwiejsze wyrazy. Po opanowaniu takich ćwiczeń należy przejść do pisania tekstu ciągłego.

Dobry radiotelegrafista — krótkofalowiec powinien nauczyć się pisania na maszynie z szybkością nie mniejszą niż 500 — 550 znaków na minutę. Szybkość ta jest dostępna dla wszystkich radiotelegrafistów bez wyjątku.

W pierwszym okresie nauki w szybkim odbieraniu sygnałów na słuch, póki szybkość nadawania jest jeszcze stosunkowo mała, odbierane teksty należy pisać odręcznie. Po opanowaniu szybkości 80 — 90 znaków na minutę należy przejść na odbiór z wykorzystaniem maszyny do pisania.

Treningi w odbiorze z zapisywaniem tekstu na maszynie do pisania należy przeprowadzać przy wykorzystaniu transmitra z dobrze wyregulowanym przekaźnikiem (najlepiej elektronowym). Aby mniej się męczyć podczas długotrwałego odbioru, trzeba dobrać najbardziej dogodny ton drgań generatora dźwiękowego. W większości przypadków jest to ton przy częstotliwości rzędu 550 — 750 c/s. Jednak dobierając najbardziej przyjemny ton, nie można zapominać o tym, że im wyższy jest dźwięk, tym trudniej jest odbierać tekst nadawany z wielką szybkością.

Ćwiczenia najlepiej przeprowadzać co drugi dzień, przy czym powinny one trwać 1,5 — 2 godzin. Początkowo, aby się „rozruszać", wskazane jest odbieranie tekstów o ciągłej i logicznej myśli, nadawanych z szybkością większą od opanowanej o około 15 — 20 znaków na minutę. Po odebraniu takiego tekstu (15 — 20 minut) trzeba zrobić 10-minutową przerwę, w czasie której należy sprawdzić napisany tekst i przeprowadzić analizę popełnionych błędów.

Błędy przy odbiorze w dużym tempie w większości wypadków są typowe. Będzie to więc przestawianie przy pisaniu następujących po sobie liter, błędne pisanie wyrazów, opuszczanie poszczególnych wyrazów. Opuszczanie poszczególnych wyrazów w większości przypadków świadczy o trudnościach w ich odbiorze, przestawienie liter — o nienadążaniu w pisaniu na maszynie, błędne pisanie wyrazów — o poważnych brakach w szybkości odbierania.

Do drugiego ćwiczenia wskazane jest użycie tekstu złożonego z różnych nie związanych z sobą logicznie wyrazów. W tekście tym należy uwzględnić te wyrazy, które zostały opuszczone w tekście poprzednim (podczas pierwszego treningu). Przeważnie szybkość odbioru tekstu złożonego z pojedynczych wyrazów jest nieco mniejsza w porównaniu do szybkości odbierania tekstu z ciągłą i logiczną myślą.

Ćwiczenie trzecie powinno polegać na odbieraniu tekstów złożonych z oddzielnych liter, czwarte zaś — tekstów cyfrowych.

Przy przerabianiu wszystkich ćwiczeń należy stosować między nimi przerwy 10 — 20-minutowe (co 15 — 20 minut). Jeżeli po kilku kolejnych ćwiczeniach okaże się, że szybkość odbierania jakiegoś tekstu jest znacznie miejsza w porównaniu z innymi, to na przerobienie tego tekstu trzeba poświęcić więcej czasu.

Przy regularnie prowadzonych treningach w odbieraniu sygnałów telegraficznych na słuch przy szybkościach nadawania mniejszych niż 250 znaków na minutę, szybkość może wzrastać codziennie o 5 — 10 znaków na minutę. Aby upewnić się, o ile wzrosła szybkość odbierania, wskazane jest (po przerobieniu wszystkich ćwiczeń) przejść do odbierania tekstu z ciągłą i logiczną myślą.

Jeżeli po osiągnięciu granicy 200 — 250 znaków na minutę szybkość odbioru nie będzie dalej wzrastała, będzie to oznaczać, że szybkość pisania na maszynie pozostaje w tyle za szybkością odbierania.

Aby móc swobodnie i pewnie odbierać i równocześnie pisać na maszynie, należy mieć zapas szybkości pisania wynoszący 70 — 100 znaków w porównaniu do szybkości odbierania.

Jednym z uzupełniających ćwiczeń jest odbieranie (czytanie) tekstów bez zapisywania. Teksty te muszą być nadawane z szybkością pozwalającą na ich rozszyfrowanie (czytanie). Jednak nie należy tego sposobu nadmiernie stosować, ponieważ może wówczas powstać nadmierna różnica między szybkością odbierania i zapisywania.

Podczas treningów należy mieć na uwadze, że wzrost szybkości odbierania mniej więcej do 300 znaków na minutę postępuje stosunko szybko. Poczynając od szybkości 300 znaków na minutę do szybkości 400 znaków na minutę, tempo to jest znacznie mniejsze, a po osiągnięciu tempa odbioru 400 znaków na minutę trzeba już walczyć o każdy znak.

W celu ugruntowania odbioru w szybkim tempie należy przyjmować radiogramy nadawane również przez radiostacje np. komunikacyjne.

Bardzo ważnym czynnikiem dla radiotelegrafisty — mistrza jest rozwijanie muzykalności. Dla wielu może wydawać się niejasne, jaki związek istnieje między muzyką i szybkim odbieraniem. Związek ten jednak istnieje; muzyka bardzo rozwija słuch, a to właśnie jest potrzebne radiotelegrafiście.

Spróbujcie — słuchając orkiestry — wydzielić z niej pierwsze lub drugie skrzypce, wiolonczelę, flet itp. Początkowo będzie to stosunkowo trudne, jednak po pewnym okresie czasu będziecie mogli odróżnić wszystkie instrumenty. I. Zawiediejew pisze: „...często spotykałem się na koncertach z radiotelegrafistami i z reguły wszyscy dobrzy radiotelegrafiści od razu wykrywali jakikolwiek fałszywy dźwięk instrumentów".

Należy tu również zanaczyć, że odbieranie w szybkim tempie lepiej opanowują ci radiotelegrafiści, którzy są więcej rozwinięci pod względem umysłowym, dużo czytają, dobrze opanowali zagadnienia polityczne. Każdy radiotelegrafista — krótkofalowiec na równi z pogłębianiem kwalifikacji fachowych powinien nieustannie podnosić swój poziom ogólny, polityczny i kulturalny.

Z ŻYCIA KRÓTKOFALOWCÓW LPŻ

II Międzynarodowe Zawody Krótkofalowców LPŻ

Z okazji Święta Wojska Polskiego i II Tygodnia LPŻ — dn. 17 października ub. r. odbyły się II Międzynarodowe Zawody Krótkofalowców LPŻ. W zawodach wzięły udział liczne stacje radzieckie oraz krajów demokracji ludowej. Wśród tych ostatnich — po raz pierwszy reprezentowani byli krótkofalowcy Niemieckiej Republiki Demokratycznej.

Pierwsze miejsce w konkurencji klubowej zdobyła stacja UB5KAD — Radioklubu DOSAAF'u w Dniepropietrowsku, zdobywając puchar przechodni. W konkurencji indywidualnej zwyciężyła stacja czechosłowacka OK3IA. Pierwszą stacją polską w konkurencji klubowej była SP5KAB (III miejsce), a w konkurencji indywidualnej SP6WF (IV miejsce).

Organizatorzy zawodów nie stanęli niestety na wysokości zadania. Zawiadomienia i regulaminy rozesłano zbyt późno. W związku z tym Centralny Klub LPŻ otrzymał od Centralnego Radio-Klubu DOSAAF pismo, wyrażające żal z powodu zbyt późnego nadesłania regulaminów, co uniemożliwiło powiadomienie na czas wszystkich stacji radzieckich, a tym samym wzięcie przez nie udziału w zawodach. Większość stacji radzieckich pracowała poza konkursem i nie nadesłała swych dzienników. Stacje te nie zostały wliczone do ogólnej klasyfikacji, która przez to stała się niepełna, nie odzwierciedlając prawdziwego przebiegu zawodów; wyniki wielu stacji radzieckich, które brały udział poza konkursem, predestynowały te stacje do zajęcia czołowych miejsc (np. UA1KAI, UA1KAC, UB5KCA i inne).

Mamy nadzieję, że stanie się to ostrzeżeniem dla organizatorów III Międzynarodowych Zawodów Krótkofalarskich 1954 roku.

A oto wyniki zawodów:

Stacje klubowe

Lp.	Znak	Ilość QSO	Okręgów na 3,5 Mc/s	Okręgów na 7 Mc/s	Okręgów na 14 Mc/s	Ilość punktów
1	UB5KAD	123	14	25	17	8848
2	UA6KTB	131	14	24	14	7950
3	SP5KAB	120	10	28	11	7742
4	OK1KTW	107	14	24	12	6800
5	LZ1KPZ	95	13	16	15	5940
6	SP9KAD	98	15	22	9	5750
7	UA9KCA	87	12	18	14	4708
8	SP2KAC	84	20	21	1	4704
9	UF6KAF	39	9	18	8	3745
10	UB5KBR	35	5	29	6	3640
11	SP1KAA	64	7	22	—	1740
12	OK1KSP	36	10	7	6	1127
13	OK1KMM	43	7	6	5	1080
14	OK1KKR	42	10	8	—	928
15	OK3KBM	36	10	7	—	782
16	OK1KKG	32	10	7	2	779
17	OK1KPR	31	—	16	—	608
18	OK1KST	21	9	5	—	490
19	OK3KVP	32	9	—	—	369
20	OK3KTY	28	3	6	—	279
21	OK1KTC	21	7	—	—	238
22	OK2KTB	17	—	10	—	220
23	OK1KPZ	11	2	6	—	113
24	OK1KRV	9	6	—	—	78
25	OK1KBZ	7	5	—	—	50
26	OK3KFF	6	4	—	—	32

Stacje indywidualne

Lp.	Znak	Ilość QSO	Okręgów na 3,5 Mc/s	Okręgów na 7 Mc/s	Okręgów na 14 Mc/s	Okręgów na 21 Mc/s	Ilość punktów
1	OK3IA	168	19	22	17		12528
2	VO3RD	129	12	24	16	2	10248
3	VO3RF	113	12	21	18	1	7333
4	SP6WF	81	13	20	—		7260
5	OK3AL	88	16	18	5		5268

Stacje indywidualne (ciąg dalszy)

6	DM2ABL	80	12	19	4		4556
7	SP2SJ	73	12	18	13		4528
8	OK1LM	87	11	22	6		4524
9	SP3AN	89	19	15	4	1	4485
10	SP3PD	62	13	13	—		4472
11	OK1FO	66	13	19	6		3534
12	OK3DG	78	9	7	19		3136
13	SP6WH	40	10	10	—		2440
14	SP3AK	67	4	12	7	1	2328
15	SP6WM	59	11	8	—		2088
16	SP5AR	54	8	16	4		2072
17	OK1AEH	46	6	17	—		1472
18	OK3MM	47	2	15	8		1625
19	OK1MB	38	7	14	—		987
20	SP2BG	23	4	5	—		868
21	SP3PS	24	6	8	—		858
22	OK1FA	34	5	7	8		820
23	SP3PH	16	5	6	—		480
24	SP2BS	15	10	—	—		380
25	UA9CX	20	—	12	—		300
26	OK2EZ	13	—	12	—		228
27	SP3PK	15	6	1	1		184
28	OK1CG	10	—	1	9		120
29	OK1WY	10	7	—	—		105
30	SP2GS	9	8	—	—		96
31	OK1GM	10	4	1	1		84
32	OK1NB	10	6	—	—		84
33	OK1ARS	8	5	—	—		60
34	OK1RY	7	7	—	—		56
35	OK1WS	7	4	—	—		32

Nasłuchowcy

Lp.	Znak	Ilość nasł.	Okręgów na 3,5 Mc/s	Okręgów na 7 Mc/s	Okręgów na 14 Mc/s	Okręgów na 21 Mc/s	Ilość punktów
1	UB5—5208	198	23	34	21		23400
2	UB5—5207	195	20	34	21		21150
3	SP1—005	144	16	27	18	1	16430
4	OK1—00407	189	15	20	12		15933
5	SP8—001	157	15	21	18	1	14612
6	UB5—5825	131	16	31	11		13398
7	SP2—114	132	15	25	11		12445
8	SP1—003	126	15	27	13		12430
9	UA6—6008	139	12	22	17		9486
10	UA6—24819	180	13	26	—		9114
11	YO—R 338	98	10	23	16		8330
12	UB5—5256	103	12	28	13		8109
13	UB5—KBB	95	14	24	13		7395
14	SP3—520	83	8	18	12		5852
15	SP2—502	91	8	20	9		4588
16	SP2—539	44	7	10	9		2080
17	SP2—102	42	16	8	1		1925
18	OK1—00642	46	9	12	—		1680
19	SP9—514	44	9	7	4		1463
20	OK3—166270	35	11	6	2		1330
21	UB5—5824	45	8	15	—		727
22	UA9—9834	37	—	14	—		630
23	SP2—003	23	13	—	—		533
24	UA9—9826	17	—	16	—		362

Ogólne zebranie członków Sekcji Łączności Centralnego Klubu LPŻ

W dniu 17 stycznia 1954 roku odbyło się w Centralnym Klubie LPŻ ogólne zebranie członków Sekcji Łączności.

Cel zebrania — przeniesienie uchwał II Plenum Zarządu Głównego LPŻ oraz sprawozdanie z działalności Sekcji.

Po zapoznaniu się z zadaniami, które postawiło przed naszą organizacją II Plenum Zarządu Głównego w świetle Uchwał IX Plenum KC PZPR — członkowie wysłuchali sprawozdania z pracy Sekcji.

Głównym niedociągnięciem był brak właściwego kierowania pracą przez Radę Sekcji. Zebrania Rady odbywały się nieregularnie oraz nie kontrolowano wykonania podjętych uchwał.

Do osiągnięć Sekcji w 1953 roku należy zaliczyć organizowanie obsługi radiowej sportowych imprez — krajowych i międzynarodowych. Również właściwą formą pracy były wyjazdy naszych ekip do spółdzielni produkcyjnych, gdzie przeprowadzano naprawę radiowęzłów.

Po ożywionej dyskusji, w której brała udział większość obecnych, członkowie w oparciu o uchwały II Plenum Zarządu Głównego LPŻ ustalili główne zadania na rok 1954.

— Planowe, oparte na konkretnych programach dalsze szkolenie członków oraz prowadzenie kursów łączności dla kandydatów na członków Klubu.
— Systematyczna praca polityczno - wychowawcza.
— Prowadzenie oszczędnej gospodarki, zwiększenie troski o sprzęt szkoleniowy, uzupełnianie bazy materiałowej w ramach pracy społecznej członków.
— Dalsza obsługa radiowa imprez, organizowanie zawodów i prób sprawności, systematyczne wyjazdy ekip na wieś w celu udzielania tam konkretnej pomocy.
— Planowe wyjazdy do Klubów w terenie w celu wymiany doświadczeń i udzielania porad.

Na zakończenie zebrani podjęli szereg cennych zobowiązań dla uczczenia II Zjazdu Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej. Podkreślić tutaj należy zobowiązanie zespołowe podjęte przez kol. inż Michała Kasia, który z kolegami Nietykszą, Piaseckim, Neumanem, Lachowskim, Gamdzykiem, Korsakiem i Rossą wykona zestaw radiostacji potrzebny do obsługi imprez.

CZECHOSŁOWACKI SPRZĘT NAGRYWAJĄCY

Czechosłowackie Radio posiada doskonałe wyposażenie do nagrywań, zainstalowane w rozgłośniach i licznych wozach transmisyjnych. Ostatnio przemysł rozpoczął produkcję taśm magnetofonowych, które odznaczają się wysoką jakością, a różnią się od innych czarną barwą.

Wozy z urządzeniami nagrywającymi wyposażone są w długie kable umożliwiające dokonanie nagrania w większej odległości od samochodu.

PROGRAMY DOŚWIADCZALNEJ STACJI TELEWIZYJNEJ W WARSZAWIE

Doświadczalna stacja telewizyjna w Warszawie będzie nadawać programy telewizyjne w 1954 roku w dalszym ciągu w piątki o godzinie 17. Czas nadawania wynosić będzie przeciętnie pół godziny.

Dla punktów kontrolnych i dla radioamatorów stacja telewizyjna wysyła oprócz tego sygnały wizji i dźwięk (jeden z programów Polskiego Radia) w czasie prób odbywanych w poniedziałki, wtorki i środy w godzinach 16 — 18.

MODEL STATKU KIEROWANY FALAMI RADIOWYMI

Radioamatorzy Młodzieżowego Domu Kultury we Wrocławiu skonstruowali pływający model statku „Nowa Huta", sterowany z odległości za pośrednictwem fal radiowych. Model zakwalifikowano jako eksponat na krajowe i zagraniczne wystawy amatorskich prac konstruktorów.

Krótkofalarstwo w Holandii

30 lat temu miało miejsce jedno z najbardziej humorystycznych wydarzeń w historii krótkofalarstwa. A było to tak.

Gdy autorytety światowe ciągle uznawały fale w zakresie poniżej 300 m za nieprzydatne dla potrzeb radiokomunikacji — radioamatorzy szeregiem udanym prób na fali 200 m udowodnili, że rozumowanie to jest błędne. Szukając nowych dróg rozwiązań dla umożliwienia łączności transatlantyckiej — zorganizowali kilka ekspedycji doświadczalnych i mimo małej mocy amatorskich radiostacji, łączność tę nawiązali. Później skracali stopniowo długość fali a w roku 1924 przeprowadzili próby łączności transatlantyckiej na fali 100 m.

W Holandii nie wydawano jeszcze wtedy licencji. Rząd zajęty sprawami kolonii nie traktował poważnie radioamatorstwa. Ale nie znaczy to, że amatorstwo tam nie istniało. Najlepszym tego dowodem jest chociażby fakt, że we wspomnianych próbach nawiązania łączności transatlantyckiej wziął udział jeden z holenderskich amatorów, używający znaku PC11. Wysiłki jego zostały uwieńczone wspaniałym sukcesem. Osiągnął bowiem kilkakrotnie łączność ze stacjami po drugiej stronie Atlantyku, mimo że jego stacja była wysunięta najdalej na wschód.

Epilog rozegrał się... w sądzie, Radioamatora oskarżono o używanie radiostacji bez zezwolenia. Na szczęście sędzia był człowiekiem inteligentnym i spoza paragrafów ustawy dostrzegał wielkie znaczenie pracy doświadczalnej młodego radioamatora. Złożył więc mu serdeczne gratulacje i usprawiedliwiając się jednocześnie z przykrej konieczności prowadzenia sprawy — zasądził niefortunnego krótkofalowca na najniższy, przewidziany ustawą wymiar kary. Rozentuzjazmowana publiczność wyniosła z sali na rękach zarówno oskarżonego jak i sędziego. To zdarzenie było kamieniem milowym w historii holenderskiego krótkofalarstwa.

W trzy lata później ukazały się pierwsze licencje, a w roku 1939 pod prefiksem PA◊ pracowało już blisko 400 stacji. Okupacja nie przerwała pracy większości amatorów — patriotów. Zeszli oni w podziemie i podobnie jak ich koledzy w ZSRR, w Polsce, we Francji i w innych krajach — oddali wszystkie swe umiejętności sprawie walki z niemieckim okupantem. Wielu z nich oddało życie w walce z faszyzmem, wierząc że zapewniają pokój swym dzieciom.

W końcu 1945 roku holenderskie Ministerstwo Poczt udostępniło korzystanie z częstotliwości 28 Mc/s przez amatorów, a w 1946 roku pozostałe częstotliwości. W styczniu 1952 roku weszły w życie nowe przepisy o organizacji holenderskiego krótkofalarstwa. Według tych przepisów wydawane są trzy rodzaje licencji. Licencja A pozwala na pracę mocą 50 W na 80, 40, 20 m oraz mocą 100 W na 28 Mc/s. Posiadacz tej licencji może jednocześnie nadawać mocą 50 W na częstotliwościach 144, 420, 1215, 2300, 5650 i 10 000 Mc/s. Egzamin obejmuje wiadomości techniczne oraz znajomość nadawania i odbioru znaków alfabetu Morsego w tempie 60 znaków/min. Licencja typu B wymaga rozszerzonych wiadomości technicznych, obejmuje egzamin „morsowski" w tempie 90 znaków/min i pozwala na pracę mocą 150 W we wszystkich pasmach. Trzeci rodzaj licencji nie wymaga znajomości telegrafii i przeznaczony jest dla konstruktorów modeli sterowanych radiem. Egzamin na licencję odbywa się w Hadze cztery razy do roku.

Amator starający się o licencję musi uiścić dość wysoką opłatę, a mianowicie 15 guldenów za licencję A i 20 guldenów za licencję B! Niezależnie od tego obowiązuje go roczna opłata w wysokości 12 guldenów, podobnie jak radiosłuchacza. Ma za to prawo wyboru znaku wywoławczego spośród dwóch lub trzech możliwych z tym zastrzeżeniem, że nie może to być znak żadnego z amatorów, którzy polegli w ubiegłej wojnie.

Amatorzy są stowarzyszeni w organizacji VERON, obecnie VRZA, która liczy około 5 000 członków. Liczbą tą są objęci,oprócz krótkofalowców, nasłuchowcy radiofoniczni (bcl's), amatorzy telewizji, zawodowi radiotechnicy i inżynierowie. VRZA prowadzi Biuro QSL i wydaje swój organ — miesięcznik „Electron". Organizacja VERON poparła w 1947 roku czechosłowacki C. A. V. w jego inicjatywie organizowania dorocznych zawodów „Europa—DX".

Mimo że w Holandii istnieje koncern Philipsa, a sytuacja na rynku radiotechnicznym jest niedobra i bardzo często amatorzy słyszą w sklepach odpowiedź odmowną. Również ceny sprzętu radiowego są dosyć wysokie. Jest to między innymi główna przyczyna, dla której w Holandii rzadko pracuje się na częstotliwościach 420 Mc/s, a nie pracuje się na częstotliwościach powyżej 144 Mc/s. Sytuację pogarsza fakt, że organizacja nie udziela swym członkom pomocy w sprzęcie i że na terenie Holandii brak wojskowego sprzętu z demobilu. Trudności tych nie odczuwa jedynie liczna grupa amatorów holenderskich, pracujących w zakładach Philipsa, którzy ze względów reklamowych posługują się sprzętem fabrycznym.

Niemniej jednak amatorzy holenderscy mają liczne osiągnięcia. Do najciekawszych należy łączność nawiązana na 420 Mc/s pomiędzy Rotterdamem a Paryżem. W Groningen pracuje amatorskie studio telewizyjne na 144 Mc/s, które transmituje przedstawienia artystów amatorów.

SP5UX

W. NIETYKSZA (SP5UX)

Zagadnienie stabilizacji częstotliwości amatorskich nadajników krótkofalowych

W praktyce amatorskiej niemal każdy krótkofalowiec-nadawca spotyka się z problemem wyboru najbardziej korzystnego sposobu stabilizacji fali nośnej budowanego przez siebie nadajnika. Zagadnienie to wiąże się z projektowaniem i konstrukcją samego układu generacyjnego.

Ponieważ ilość naszych stacji amatorskich stale zwiększa się, a wspomniane trudności odczuwa coraz szersze grono początkujących nadawców, należy zagadnienie stabilizacji bliżej rozpatrzyć i to od strony praktycznej.

Teoretyczna analiza przebiegów zachodzących w oscylatorach i obwodach strojonych wykraczałaby poza szczupłe ramy tego artykułu. Bliższe dane na ten temat znajdą zainteresowani w szeregu doskonałych publikacji, jakie z tej dziedziny ukazały się na naszym rynku księgarskim.

Zgodnie z postanowieniami Międzynarodowej Konwencji Telekomunikacyjnej (Atlantic City 1947), dla wszystkich nadajników lądowych mocy poniżej 500 W, pracujących w zakresie 4 ÷ 30 Mc/s, obowiązuje tolerancja częstotliwości 0,01%, natomiast dla stacji ruchowych w tym samym zakresie — 0,02%. Tolerancja ta obowiązuje od 1 stycznia 1953 r. i dotyczy również stacji amatorskich. Ze względu na swój doświadczalny charakter, mogą one stosować oprócz modulacji amplitudy — modulację częstotliwości, modulację fazy i modulację jednowstęgową w pasmach amatorskich na częstotliwościach przydzielonych emisji A_3 pod tym warunkiem, że wykorzystana wstęga częstotliwości nie przekroczy wstęgi zaj-

mowanej przez stację z normalną modulacją amplitudy.

Utrzymanie fali nośnej nadajnika w granicach 0,01 ÷ 0,02% nie jest trudne przy użyciu oscylatora, stabilizowanego kwarcem (inne systemy stabilizacji mechanicznej, jak kamertonowa lub magnetostrykcyjna, w praktyce amatorskiej nie są stosowane). Jednak stabilizacja kwarcowa pozwala na wytworzenie tylko jednej częstotliwosci, określonej geometrycznymi wymiarami użytej płytki kwarcowej.

Przy dzisiejszym tłoku w „eterze" amatorowi nie wystarczy nawet kilka kosztownych płytek kwarcowych, musi on mieć możliwość dostrojenia swego Tx-a w sposób ciągły do dowolnej częstotliwości, mieszczącej się w ramach przyznanego amatorom pasma. Ten warunek może spełnić tylko stabilizowany elektrycznie generator samowzbudny, tzw. *VFO*.

Jakim warunkom powinien odpowiadać dobrze wykonany *VFO*?

Przede wszystkim stabilność wytwarzanej przez niego częstotliwości nie może wykraczać poza ramy dopuszczalnej tolerancji. Powinna ona być także jak najbardziej uniezależniona od wahań napięć zasilających i różnych czynników zewnętrznych (jak np. temperatura, wilgotność powietrza, pole elektryczne i magnetyczne zewnętrzne), a ponadto powinna pozwalać na kluczowanie generatora wzbudzającego przy pracy systemem „break in" (*BK* — równoczesna manipulacja odbiornika i nadajnika za pomocą jednego klucza telegraficznego, zwana duplexem).

Częstotliwość wytwarzana przez oscylator określona jest stałymi elektrycznymi jego obwodu rezonansowego, a mianowicie indukcyjnością i pojemnością. Przez ciągłą zmianę jednej z tych wielkości można zmieniać częstotliwość oscylacji. Częstotliwość rezonansowa obwodu określona jest wzorem Thomsona:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

gdzie: f — częstotliwość w cyklach/sek,
L — indukcyjność cewki w henrach,
C — pojemność kondensatora w faradach.

Ponieważ jednostki *H* i *F* są zbyt duże dla praktycznych obliczeń — wygodniej jest używać wzór przekształcony:

$$f = \frac{10^6}{2\pi\sqrt{LC}}$$

gdzie: f — częstotliwość w kilocyklach/sek,
L — indukcyjność w mikrohenrach,
C — pojemność w pikofaradach.

Stabilność wytworzonych drgań zależy od dobroci Q obwodu rezonansowego i wymienionych już czynników zewnętrznych. Im większe Q obwodu — tym stabilniejsza wytworzona częstotliwość. Przy dużym Q można stosować słabsze sprzężenie obwodu z lampą generatora bez obawy zerwania się oscylacji, dzięki czemu zmniejsza się wpływ pojemności lampy na częstotliwość drgań. Wpływ temperatury na częstotliwość oscylatora tłumaczy się tym, że ze zmianą temperatury zmienia się pojemność i indukcyjność obwodu wskutek rozszerzalności cieplnej jego elementów (rozszerzanie się płytek kondensatora, wydłużenie przewodu cewki, zmiany stałej dielektrycznej powietrza itp.).

Sedno zagadnienia leży jednak w tym, że nie wystarczy sprawić, aby obwód rezonansowy był doskonały, obwód ten zasilany jest zawsze przez lampę elektronową, która (niezależnie od ilości posiadanych elektrod) zawsze wprowadza do obwodu pewną pojemnośc lub indukcyjność.

Elektrody lampy są nagrzane już przez samo podgrzanie katody. Temperatura elektrod powiększa się stopniowo od chwili włączenia napięcia żarzenia do chwili gdy ciepło wypromieniowane przez lampę nie osiągnie wartości równej mocy elektrycznej doprowadzonej do lampy. Gdy do poszczególnych elektrod lampy przyłożymy napięcie, popłynie prąd emisyjny i temperatura poszczególnych elektrod podwyższy się (głównie anody i siatki ekranowej). Ponieważ generatory samowzbudne zwykle pracują w klasie C z prądem siatki, przeto ten ostatni również powoduje straty mocy w siatce, a co za tym idzie — nagrzanie się drucików siatki sterującej. Zmienia to pojemność siatka — katoda, dołączoną przeważnie równolegle do obwodu drgań i w wyniku powoduje zmianę częstotliwości generatora. To samo dotyczy również powstałych pojemności międzyelektrodowych lampy, jednak w mniejszym już stopniu. Podobny wpływ rozstrajający mają wahania napięć zasilających lampę. Również wahania w obciążeniu generatora powodują wahania prądu anodowego z omówionymi już konsekwencjami.

Czym więc należy się kierować przy konstruowaniu *VFO*?

Obwód generatora powinien mieć jak największe Q. Jest to warunek podstawowy. Q — to stosunek oporności urojonej elementów obwodu do oporności rzeczywistej cewki przy danej częstotliwości, wyrażający się wzorem:

$$Q = \frac{X}{R} = \frac{\sqrt{\frac{L}{C}}}{R}$$

gdzie: Q — dobroć obwodu (liczba oderwana),
X — oporność urojona cewki lub kondensatora:

$$X = \omega L = \frac{1}{\omega C}$$

R — oporność rzeczywista łącznie ze stratami cewki.

Jak wynika z tego wzoru — Q obwodu rośnie ze stosunkiem $\frac{L}{C}$: byłoby więc korzystne, aby stosunek ten obrać jak największy. Jednak przy doborze stosunku indukcyjności do pojemności trzeba wziąć pod uwagę rodzaj użytego generatora ze względu na sposób sprzężenia obwodu z lampą, która także wnosi do obwodu pewną (niezbyt stałą) pojemność. W praktyce więc idzie się na pewien kompromis, utrzymując X_C i X_L w granicach 200 ÷ 800 omów (odpowiada to C = 500 — 200 pF, L = 20 — 70 µH przy F = 1,75 Mc/s). Q obwodu powiększa się raczej przez zmniejszenie oporu rzeczywistego obwodu. Nawijamy więc cewkę obwodu drutem o możliwie dużej średnicy, stosując przy mniejszych częstotliwościach ze względu na małe straty plecionkę (licę) w.cz., przy większych zaś częstotliwościach — miedziany przewód emaliowany, a przy jeszcze większych — przewód srebrzony. Z uwagi na straty stosunek średnicy cewki do długości uzwojeń powinien być możliwie zbliżony do jedności. Dla zmniejszenia pojemności własnej nawijamy cewkę sekcyjnie, pozostawiając przy małej ilości zwojów odstęp między zwojami równy 0,5 ÷ 1 średnicy przewodu uzwojeniowego.

Aby uniknąć strat dielektrycznych w karkasie cewki należy stosować cewki powietrzne; jednak ze względu na wytrzymałość mechaniczną i dla uniknięcia zmian indukcyjnosci wskutek wstrząsów i wibracji — rezygnujemy często z tego warunku i nawijamy cewkę na karkasie. Użyty karkas powinien być jednak z dobrego materiału najlepiej ceramiczny, a sama cewka mocno nawinięta. Zwoje możemy zabezpieczyć przed przesuwaniem się kilkoma kroplami kleju polistyrenowego (można go łatwo samemu sporządzić, rozpuszczając kawałek polistyrenu w benzenie), który nie popsuje właściwości dielektrycznych cewki, a zwiększy jej odporność na odkształcenie mechaniczne.

Przy wielkich częstotliwościach, rzadko jednak spotykanych w naszych *VFO*, doskonałe są cewki natryskiwane srebrem wprost na karkasie ceramicznym. Mają one dość dużą pojemność własną, są jednak idealnie odporne na wszelkie zmiany mechaniczne. Wszystkie przewody w obwodzie oscylatora prowadzimy grubym drutem, dobrze lutując.

Dla zmniejszenia do minimum wpływów zewnętrznych w postaci pól elektrycznych i zmian temperatury — cały oscylator izolujemy od otoczenia, np. przez staranne zaekranowanie. Bardzo wskazane jest umieszczenie obwodu rezonansowego w ceramicznym, obustronnie metalizowanym kubku. Odznacza się on małym przewodnictwem cieplnym i spełnia jednocześnie rolę ekranu i termostatu. Kubki takie często można spotkać w poniemieckim sprzęcie wojskowym.

Ponieważ stopniowe zwiększanie się temperatury po włączeniu się napięcia anodowego powoduje zmiany (przeważnie zwiększanie) pojemności obwodu, to kompensujemy je przez załączenie równolegle do kondensatora obwodu małych kondensatorków z dielektrykiem, mających ujemny współczynnik cieplny. Wielkość tych kondensatorków możemy wyznaczyć eksperymentalnie, po uruchomieniu *VFO*, kontrolując „poślizg" częstotliwości podczas nagrzewania się oscylatora.

Aby zredukować do minimum wpływ pojemności lampy na obwód, staramy się, aby sprzężenie obwodu z lampą było jak najsłabsze. Dlatego też w nowych typach generatorów lampa włączona jest na odczep cewki lub też w takim punkcie obwodu, który zapewnia małą impedancję obwodu widzianego od strony lampy (generator Clap-

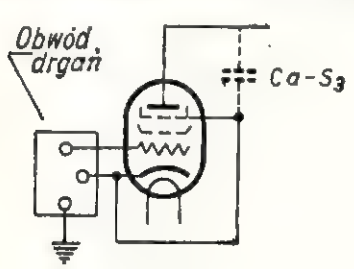
pa). Z tego samego powodu do generacji należy stosować lampy małych pojemności międzyelektrodowych. Używanie w wielu nowoczesnych *VFO* lamp miniaturowych mimo że pracują one na falach dłuższych uzasadniona jest właśnie ich zredukowanymi pojemnościami międzyelektrodowymi.

Wskazane jest również stosowanie lamp o dużym nachyleniu charakterystyki siatkowej, można bowiem wówczas słabiej sprząc lampę z obwodem bez obawy zerwania się drgań. Jednakże mało jest lamp, które spełniają na raz te dwa warunki; z konieczności więc trzeba pójść na kompromis.

Dla zmniejszenia ciepła wydzielonego w lampie należy ograniczyć do minimum moc generatora sterującego. Dziś zresztą nie używa się już jednostopniowych nadajników pracujących wprost na antenę, a nowoczesne pentody w stopniach następujących po *VFO* wzmocnią nam uzyskaną moc w celu wysterowania stopnia końcowego.

Aby uniezależnić generator od wpływów obciążenia, należy wprowadzić pomiędzy generator a resztę układu nadajnika — stopień izolujący pracujący bez prądu siatki (klasa A_1 lub AB_1). Stopień taki można zbudować w układzie wtórnika katodowego, który ma tę zaletę, że umożliwia (dzięki ujemnej reakcji) wyrównanie mocy wyjściowej *VFO* w całym zakresie wytwarzanych częstotliwości.

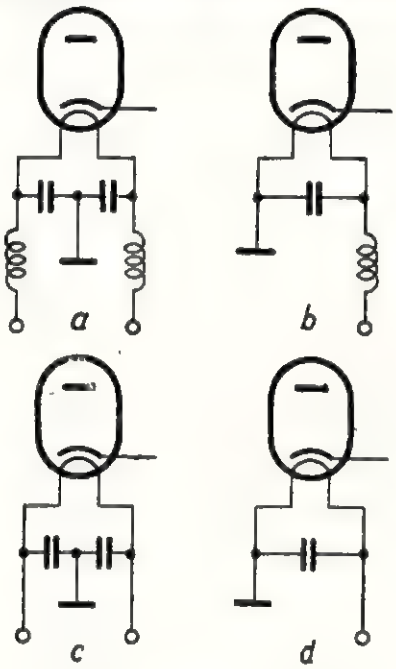
Jest rzeczą bardzo ważną, aby zmiany napięć zasilających nie wpływały na częstotliwość generatora. W tym celu stabilizuje się napięcie anodowe generatora za pomocą popularnych stabilizatorów jarzeniowych (stabiliwoltów). W pentodach dobiera się także odpowiednio stosunek napięcia ekranu do napięcia anodowego lampy. Ponieważ opór upływowy siatki generatora wpływa stabilizująco na częstotliwość generatora przez ograniczenie prądu siatki i wyrównanie amplitudy drgań — należy stosować możliwie dużą wartość tego oporu. Postępem na drodze poprawy stabilności generatorów samowzbudnych było wprowadzenie układów o sprzężeniu elektronowym, w skrócie *ECO* (electron — coupling). Układy te odznaczają się dobrą izolacją obwodu drgającego od obciążenia, uzyskaną dzięki ekranującemu działaniu siatki osłonnej i siatki zerowej. Lampa oscyluje w układzie katoda — siatka — ekran, przy czym katoda otrzymuje zmienne napięcie wielkiej częstotliwości, a ekran jest uziemiony dla w. cz. przez dużą pojemność. Elementem sprzęgającym obwód drgań z obwodem anodowym lampy, w którym



Rys. 1

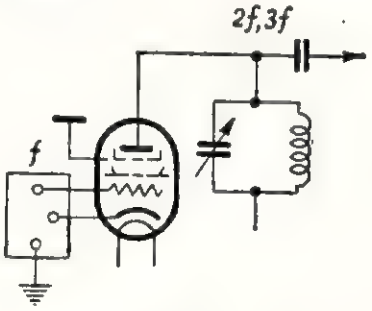
znajduje się opór obciążenia, jest wyłącznie strumień elektronów płynących przez lampę bez dodatkowych pojemności lub indukcyjności. Przy projektowaniu generatorów sprzężonych elektronowo nie należy siatki zerowej dołączać do katody lampy, lecz uziemić bezpośrednio. Szczegół ten jest niezwykle ważny, gdyż połączenie siatki zerowej z katodą równałoby się bezpośredniemu pojemnościowemu sprzężeniu anody (a więc i obciążenia) z obwodem drgań poprzez katodę (rys. 1). Spowodowałoby to utratę korzyści wynikających wyłącznie z elektronowego sprzężenia układu generacyjnego z obciążeniem.

Do pracy w układach *ECO* nie nadają się więc ani tetrody strumieniowe, ani też pentody, w których trzecia siatka połączona jest wewnątrz bańki z katodą. Nie należy również dołączać kondensatora blokującego siatkę ekranową do katody lampy, lecz bezpośred-



Rys. 2

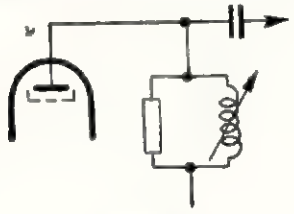
nio uziemić. Do pracy w układach *ECO* należy dobierać lampy o możliwie jak najmniejszej pojemności anoda — siatka i anoda — katoda. Bardzo dobrze nadają się do tego celu (niestety mało dziś produkowane) lampy z anodą wyprowadzoną u góry bańki. W innych lampach należy wyprowadzenia anody ekranować od wyprowadzenia siatki i katody już przy samej podstawce lampowej.



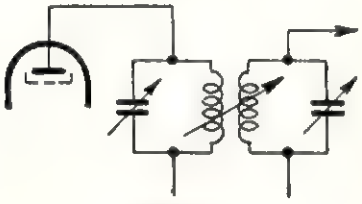
Rys. 3

Ponieważ potencjał katody jest zmienny w stosunku do ziemi, należy ze względu na pojemność katoda — grzejnik doprowadzić napięcie żarzenia przez filtr złożony z dławików w. cz. i kondensatorów (rys. 2). Łatwiejsze jest uziemienie jednego bieguna żarzenia i doprowadzenie napięcia do pozostałego bieguna przez jedno tylko ramię filtru (rys. 2b). Czasem wystarczy tylko kondensator, dławik można pominąć (rys. 2c i d).

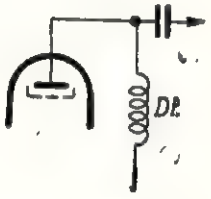
Układy *ECO* pozwalają na powielenie częstotliwości w samej lampie generacyjnej. W tym celu na anodzie lampy umieszcza się obwód dostrojony do jednej z harmonicznych wytworzonej w oscylatorze (rys. 3). Dostrajanie obwodu może wpływać na częstotliwość generatora, ponieważ przy strojeniu ulega zmianom prąd anodowy, a z nim temperatura i pojemności międzyelektrodowe lampy. Wpływ ten jest jednak mniejszy w przypadku dostrojenia obwodu w anodzie do harmonicznej niż do częstotliwości podstawowej generatora. Najbardziej korzystnie jest umieścić w obwodzie anodowym generatora jako obciążenie — obwód szerokowstęgowy (rys. 4 i 5) lub dławik w. cz. (rys. 6).



Rys. 4



Rys. 5

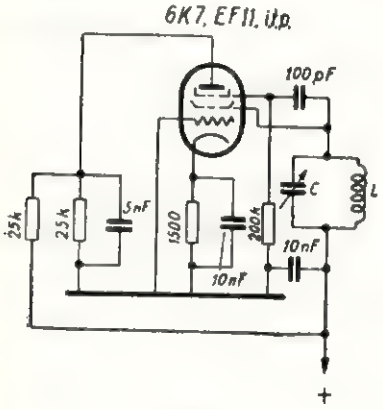


Rys. 6

Omówimy teraz kilka układów generacyjnych używanych do sterowania nadajników amatorskich. Wartości elementów są orientacyjne i nie mogą ulec zmianie w zależności od typu użytej lampy i napięć zasilających.

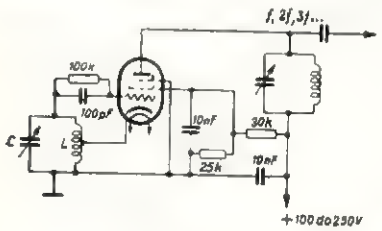
Rysunek 7 przedstawia generator w układzie transitronowym. Należy on do rzędu generatorów pracujących na zasadzie tzw. oporności ujemnej. Wcześniejszym tego rodzaju układem lampowym był układ dynatronowy, który wykorzystywał zjawisko wtórnej emisji elektronów z anody w tetrodzie. Układ ten został jednak wyparty z użycia przez bardziej nowoczesny układ transitronowy. W transitronie wykorzystuje się ujemnie nachylenie charakterystyki siatki osłonnej w pentodzie. Układ ten odznacza się dobrą stałością częstotliwości i łatwo oscyluje nawet na wielkich częstotliwościach (daje jednak bardzo ma-

łą amplitudę drgań, rzędu kilkunastu woltów). Dlatego stosowany jest głównie w układach pomiarowych, np. signalgeneratorach i falomierzach. Układ ten był szczegółowo opisany w miesięczniku RADIO 1/1946.



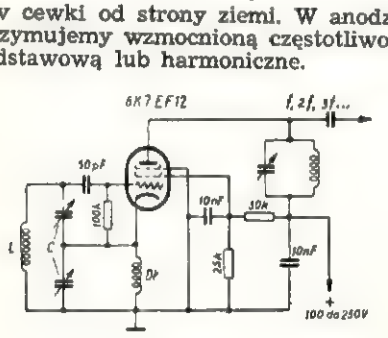
Rys. 7

Na rysunku 8 widzimy elektronowo sprzężony generator trójpunktowy z dzielnikiem indukcyjnym, tzw. Hartley. Podstawowej formy tych układów (Hartley, Colpitts, Meissner) nie omawiamy, gdyż jest ona ogólnie znana i rzadko znajduje zastosowanie w nadajnikach ze względu na niewygodne sprzężenie z następnym stopniem. W generatorze z rysunku 8 lampa oscy-



Rys. 8

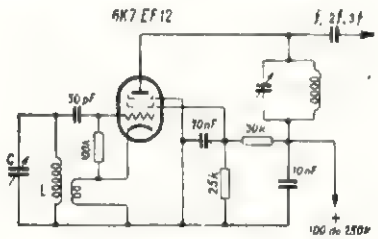
luje w układzie katoda — siatka — ekran. Konieczne dla podtrzymania oscylacji przesunięcie fazowe pomiędzy ekranem a siatką uzyskuje się przez dołączenie katody do odczepu na cewce obwodu. Odczep powinien być umieszczony na $\frac{1}{3} \div \frac{1}{5}$ ilości zwojów cewki od strony ziemi. W anodzie otrzymujemy wzmocnioną częstotliwość podstawową lub harmoniczne.



Rys. 9

Rysunki 9 i 10 przedstawiają sprzężone elektronowo układy Colpittsa z dzielnikiem pojemnościowym i Meissnera. W pierwszym z nich przesunięcie fazowe uzyskuje się podobnie jak w układzie z rysunku 8 z tą tylko różnicą, że zamiast indukcyjności podzielona jest pojemność obwodu.

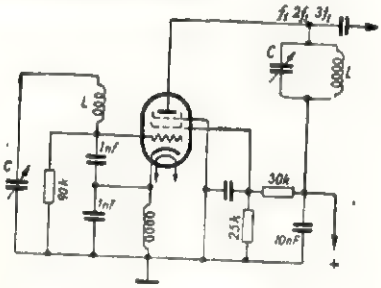
W drugim układzie sprzężenie zwrotne następuje za pomocą specjalnej cewki (reakcyjnej) sprzężonej z indukcyjnością obwodu i włączonej w obwód katody. W przeciwieństwie do podstawowego układu Meissnera — kierunki nawinięcia i podłączenia cewek w układzie *ECO* powinny być zgodne. W opisanych układach wskazane jest stosowanie obwodu strojonego z dużą pojemnością, ponieważ pojemność katoda — siatka jest w nich połączona równolegle do obwodu strojonego, co po-



Rys. 10

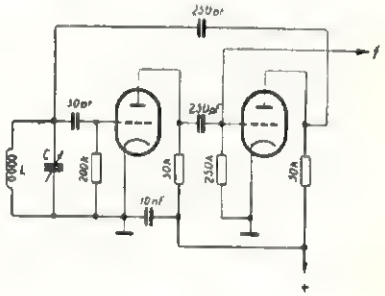
garsza stałość częstotliwości. Duży stosunek pojemności obwodu do C_{ma} zmniejsza wpływ tej ostatniej na częstotliwość.

Następnym układem jest elektronowo sprzężony generator Clappa. Pracuje on na nieco innej zasadzie niż poprzednio opisane. Wprawdzie jest on również generatorem o sprzężeniu zwrotnym, które następuje na dzielniku pojemnościowym, podobnie jak u Colpittsa, włączonym w szereg z elementami obwodu strojonego, jednak lampa sprzężona jest z obwodem w punkcie mającym małą impedancję. W tym tkwi sekret doskonałej stabilności generatora Clappa. Siatka lampy jest bowiem bardzo słabo sprzężona z obwodem i to w takim punkcie, w którym najmniej wpływa na jego stabilność. Generator jest więc niemal uniezależniony od zmian pojemnościowych zachodzących w lampie. Jednak trzeba zwrócić baczną uwagę na dokładne wykompensowanie cieplne pojemności samego obwodu, gdyż układ ten pracuje dobrze tylko przy dużym stosunku $\frac{L}{C}$ obwodu. Również ważne jest dobranie kondensatorków tworzących gałąź sprzężenia zwrotnego. Są one bowiem włączone w szereg z ob-



Rys. 11

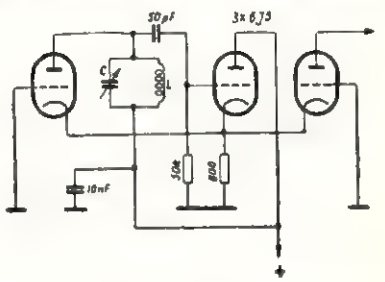
wodem i duży prąd w. cz. obwodu przepływa i przez nie, powodując ich nagrzewanie i straty w przypadku złego dielektryka. Najlepsze do tego celu są srebrzone kondensatory mikowe. Wielkość ich również powinna być eksperymentalnie dobrana. Wskazane jest stosowanie jak największych wartości, przy których lampa oscyluje w całym zakresie częstotliwości. Jeżeli będą one za małe, lampa będzie zbyt mocno sprzężona z obwodem i w konsekwencji stabilność częstotliwości ulegnie pogorszeniu. Clapp szczególnie elektronowo sprzężony jest mało wrażliwy na zmianę napięć zasilających i wahania obciążenia. Niestety jednak moc jaką daje, jest mała, wobec czego należy zastosować pomiędzy genera-



Rys. 12

torem a resztą nadajnika dodatkowy stopień wzmocnienia. Układ ten jest obecnie niemal powszechnie stosowany w amatorskich *VFO*.

Następne z kolei i ostatnie dwa generatory pracują również na zasadzie sprzężenia zwrotnego, które jest uzyskiwane w zupełnie inny sposób, mianowicie za pomocą specjalnej lampy służącej tylko do odwracania fazy. Układy te to generator Franklina i generator o sprzężeniu katodowym (rys. 12 i 13). Pierwszy z nich ma pomiędzy



Rys. 13

siatką a katodą obwód drgań. Z anodą lampy sprzężona jest oporowo druga lampa w normalnym układzie wzmacniającym. Odwraca ona fazę drgań i doprowadza z powrotem do siatki lampy pierwszej, dając efekt podobny do otrzymanego przez układ transitronowy z tym, że nachylenie charakterystyki jest tu o wiele większe.

Układ Franklina odznacza się bardzo dużą stabilnością. Tutaj również wskazane jest stosowanie obwodów dużej pojemności oraz dobrej kompensacji cieplnej. Jak stabilny może być taki oscylator, jeżeli jest dobrze wykonany, świadczy fakt, że *VFO* z takim oscylatorem (na lampach RL12T1, RL12T1) pracujący w pasmie 160 m, wykonany przez kol. W. Wysockiego SP3AN odstrajał się zaledwie o kilka cykli na sekundę przy zmianie napięcia zasilania z 200 V na 70 V.

Generator sprzężony katodowo różni się od poprzedniego tylko tym, że obwód drgań znajduje się w anodzie lampy zamiast w siatce. Sprzężenie odbywa się poprzez oddzielną lampę

pracującą jako wtórnik katodowy, sterujący katodę oscylatora zamiast siatkę.

W generatorze Franklina sprzężenie z następnym stopniem nadajnika powstaje w punkcie, który nie wpływa na obwód drgań, a więc i na stałość częstotliwości. W generatorze sprzężonym katodowo następny stopień przyłącza się często do obwodu drgań, co ujemnie wpływa na stabilność pracy obwodu. Autor zaradził temu dołączając stopień wzmacniacza w. cz., pracujący w układzie z uziemioną siatką i dołączony do sterowanej katody oscylatora (rys. 13). Dzięki temu, że opór obciążenia jest oddzielony od katody uziemioną siatką, obciążenie nie wpływa zupełnie na stabilność oscylatora. Osiągnięta tym sposobem stałość częstotliwości oscylatora jest bardzo dobra.

W następnych numerach podamy kilka praktycznych schematów *VFO* dużej stabilności i omówimy krótko stabilizację kwarcową. *D.c.n.*

UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI

Zniekształcenia audycji

Słuchając po raz pierwszy audycji radiowej przez dobry aparat radiowy jesteśmy w pierwszej chwili zdumieni wiernością reprodukowanych przez aparat dźwięków muzycznych i mowy ludzkiej. Stwierdzamy, że technika radiowa przez te kilkadziesiąt lat swego rozwoju zrobiła ogromne postępy. Różnica między pierwszymi odbiornikami słuchawkowymi, następnie lampowymi, a obecnie aparatami w luksusowym wykonaniu i z głośnikiem wysokiej jakości, wbudowanym wewnątrz, jest ogromna. Słuchanie radia za pomocą dobrego aparatu radiowego daje nam już pełne zadowolenie artystyczne.

Skoro już siedzimy przed głośnikim i słuchamy uważnie audycji, zwróćmy szczególną uwagę na jakość reprodukowanej muzyki i słyszanego słowa. Zapytajmy się, czy obraz muzyczny, jaki otrzymujemy przez głośnik, jest taki sam jak obraz muzyczny, który odbiera słuchacz znajdujący się w studio radiowym, a więc słuchając audycji bezpośrednio, jak to mówi się „na żywo?" Odpowiedź na to pytanie jest może nieco trudna, ponieważ nie mamy od razu możliwości porównania obu obrazów dźwiękowych ze sobą. Można to doświadczenie wykonać jedynie w Rozgłośni, instalując w pokoju sąsiadującym ze studio odbiornik radiowy i porównując wrażenie odbierane przez głośnik z wrażeniem, jakie otrzymujemy słuchając audycji bezpośrednio w studio radiowym. Doświadczenia wykonane w tym celu wykazują, że niestety obraz dźwiękowy, odbierany za pomocą odbiornika nawet najwyżej klasy, nie jest w zupełności taki sam jak obraz dźwiękowy odbierany bezpośrednio. Subtelne ucho wyczuwa od razu różnicę. W języku technicznym nazywa się to z n i e k s z t a ł c e n i e m obrazu dźwiękowego.

Zróbmy małą dygresję i przerzućmy się na chwilę do techniki filmowej. Zapytajmy się widza, który ogląda obraz filmowy na ekranie, czy obraz ten oddaje wiernie rzeczywistość, czy też jest on zniekształcony?

W pierwszej chwili odpowie nam z pewnością, że obraz jest wierny — podobnie jak radiosłuchacz odpowie, że obraz dźwiękowy, jaki odbiera, jest wierny. Po głębszym jednak zastanowieniu widz dojdzie prędko do wniosku, że jest pewna różnica pomiędzy obrazem oglądanym na ekranie a rzeczywistością. Na ekranie widzimy obraz w jednym kolorze, przeważnie czarnobiałym, natomiast w rzeczywistości obraz ten przedstawiał się widzowi przy filmowaniu go — w kolorach naturalnych. Film wprowadził więc pewne zniekształcenie obrazu. Zniekształcenie to możemy nazwać zniekształceniem b a r w y obrazu.

Oglądając nawet film kolorowy zauważymy, że kolory na filmie odbiegają od kolorów rzeczywistych, czyli są mniej lub więcej nienaturalne, a więc obraz pod względem barwy jest zniekształcony.

Zupełnie taką samą sytuację mamy w radio. Tutaj również występują zniekształcenia barwy dźwięku. Polegają one na tym, że barwa niektórych instrumentów muzycznych słuchanych przez radio zmienia się. Słuchając koncertu przez głośnik trudno jest odróżnić brzmienie skrzypiec od brzmienia fletu. Małe głośniki bardzo słabo oddają brzmienie basu i kontrabasu. Również głos znajomej osoby mówiącej przed mikrofonem zmieniony jest pod względem barwy. Dlatego też tego rodzaju zniekształcenia obrazu dźwiękowego nazywamy zniekształceniami „barwy" dźwięków.

Gdybyśmy obok siebie ustawili kilka różnych typów aparatów radiowych i kolejno słuchali nadawanej przez nie tej samej audycji radiowej, zauważylibyśmy że za każdym razem ta sama audycja inaczej brzmi, ma inną barwę. Powoduje to niedoskonałość sprzętu radiowego tak odbiorczego jak i nadawczego. Oczywiście, że rozwój techniki radiowej idzie w tym kierunku, ażeby tego rodzaju zniekształcenia usunąć, podobnie jak i technika filmowa dąży do produkcji filmów barwnych o kolorach zbliżonych możliwie do rzeczywistości.

Z tymi zniekształceniami wiąże się ściśle zagadnienie radiofoniczności w radio i analogiczne zagadnienie fotogeniczności w filmie. Wskutek bowiem zniekształceń barwy nie wszystkie głosy prelegentów przyjemnie brzmią w radio, podobnie jak nie wszystkie twarze wychodzą na filmie naturalnie.

Zagadnienie radiofoniczności głosu miało szczególnie wielkie znaczenie na początku rozwoju radiotechniki, kiedy tego rodzaju zniekształcenia barwy głosu występowały w znacznie większym procencie niż obecnie. W miarę jednak coraz większych postępów techniki, zwłaszcza odbiorczej, która dąży do zupełnego wyeliminowania tego rodzaju zniekształceń, głos słyszany przez radio coraz bardziej zbliża się do naturalnego. Zagadnienie radiofoniczności głosu traci stopniowo na znaczeniu.

Zastanówmy się dalej nad tym, czy tylko tego rodzaju zniekształcenia, mianowicie zniekształcenia barwy głosu spotykamy w radio? Czy też istnieją jeszcze zniekształcenia innego rodzaju?

Aby na to pytanie odpowiedzieć, spróbujmy rozstroić nieco aparat na-

stawiony np. na Warszawę I, wówczas kiedy słuchamy koncertu. W tym celu za pomocą gałki strojeniowej przesuńmy odrobinę strzałkę aparatu w jedną lub drugą stronę od pozycji normalnej. Zauważymy, że audycja po rozstrojeniu aparatu nie brzmi już czysto jak poprzednio: dźwięki muzyki zlewają się ze sobą, a głos staje się niewyraźny, wykazuje „chrypkę".

Audycja zamazuje się. Ten rodzaj zniekształcenia audycji jest dla ucha bardzo przykry. W języku technicznym nazywa się takie zniekształcenie obrazu dźwiękowego „chrypieniem". To chrypienie aparatu radiowego ma również swój odpowiednik w filmie. Możemy je przyrównać do nieostrego obrazu na ekranie, który występuje wówczas gdy obiektyw aparatu projekcyjnego nie jest nastawiony na ostro. Obraz jest wówczas zamazany — dla oka nieprzyjemny. To zamazanie obrazu może być jednak spowodowane nie tylko przez wadliwie nastawiony obiektyw projekcyjny, lecz również przez źle naświetlony film, czyli może być utrwalone już na taśmie filmowej. Aparat projekcyjny, choćby najlepszy, nie potrafi wówczas zniekształcenia tego usunąć. To samo mamy i w radio. „Chrypienie" audycji może być spowodowane także przez różne przyczyny:

1) aparat odbiorczy nie jest dokładnie dostrojony do odbieranej fali lub jest uszkodzony, lampy nie mają dostatecznej emisji;
2) aparat jest dobry, lecz audycja jest technicznie źle nadawana, np. złe nagranie na taśmie magnetofonowej.

W praktyce druga przyczyna występuje znacznie rzadziej niż pierwsza.

Istnieje jeszcze trzeci rodzaj zniekształceń obrazu, tak w radio jak i w filmie. Są to tak zwane zniekształcenia perspektywy. Wyjaśnimy je najlepiej na przykładzie.

Oglądajmy obraz na ekranie, siedząc z boku ekranu, np. w pierwszym rzędzie krzeseł. Obraz wyda nam się zupełnie zniekształcony perspektywicznie, występuje tak zwane przerysowanie obrazu. Aby obraz filmowy na ekranie dawał złudzenie zbliżone możliwie najbardziej do rzeczywistości, musimy go oglądać z pewnej określonej odległości i siedząc na wprost ekranu, w przeciwnym bowiem razie obraz wyda nam się zniekształcony pod względem perspektywy. To samo dotyczy obrazu dźwiękowego obieranego przez odbiornik. Audycja tylko wówczas robi wrażenie naturalnej, kiedy słuchamy jej z odpowiednią głośnością. Słuchając np. koncertu symfonicznego dużej orkiestry przy ściszonym głośniku, zauważymy, że nie brzmi on naturalnie. Basy zanikają, a z całego zespołu instrumentów wysuwają się na pierwszy plan jedynie trąbki, skrzypce i flety. Brzmienie orkiestry jest płaskie, brak audycji soczystości. Również nienaturalnie brzmi orkiestra, jeżeli nastawiamy aparat przesadnie głośno. Występuje wówczas zjawisko odwrotne, mianowicie basy w stosunku do innych instrumentów wysuwają się na pierwszy plan, zagłuszając audycję. Brzmienie jest „beczkowate". Tak w jednym jak i w drugim przypadku audycja jest przerysowana, perspektywicznie zniekształcona. Przyczyna tych zniekształceń leży we właściwościach fizjologicznych ucha ludzkiego. Przez odpowiednie uregulowanie głośności aparatu można jednak ten rodzaj zniekształceń łatwo usunąć. Ponieważ jednak na ogół najbardziej słuchaczom odpowiada głośność radia mniejsza niż naturalna, przeto aby umożliwić skorygowanie spaczonej perspektywy obrazu dźwiękowego, każdy prawie aparat radiowy zaopatruje się w oddzielną gałkę, tak zwaną gałkę barwy dźwięku, za pomocą której można nieco poprawić równowagę instrumentów.

Jeżeli już mówimy o wierności reprodukcji przez radio, to należy wspomnieć o jeszcze jednej wadzie, jaką wykazują i radio i film, a mianowicie o braku stereofoniczności względnie stereoskopii.

W sali koncertowej orkiestra jest rozmieszczona przestrzennie, wskutek czego słuchając koncertu za pomocą dwojga uszu, — ponieważ każde ucho odbiera inne wrażenie dźwiękowe — słyszymy koncert stereofonicznie. Brak tego samego wrażenia przy słuchaniu koncertu przez radio, ponieważ wszystkie dźwięki orkiestry wychodzą z jednego głośnika, a więc z jednego tylko punktu. Znów tutaj mamy analogię między radiem a filmem. Na ekranie widzimy obraz płaski, brak mu bryłowatości, co wynika stąd, że filmowany był przez jeden tylko obiektyw. W rzeczywistości jednak patrzymy na obraz dwoma oczami, przy czym każde oko odbiera inny obraz (wskutek przestrzennego przesunięcia obu oczu względem siebie). Technika radziecka rozwiązała to zagadnienie. W Moskwie są już specjalne kina, gdzie wyświetla się filmy stereoskopowo. Oczywiście, że i zagadnienie stereofoniczności jest już rozwiązane, lecz wprowadzenie w życie tego ulepszenia wymagałoby zastosowania dwóch różnych fal i dwóch aparatów odbiorczych, rozstawionych w pokoju w pewnej od siebie odległości. Ze względu na ścisk w „eterze" jaki obecnie panuje na obu zakresach fal radiofonicznych, wprowadzenie w życie tego wynalazku jest w obecnych czasach bardzo trudne.

Zresztą tego rodzaju „zabiegi kosmetyczne", mające na celu od razu upiększenie odbieranego obrazu dźwiękowego, są w obecnym stadium rozwoju techniki radiowej co najmniej zbyteczne, z uwagi na to, że obraz dźwiękowy wykazuje znacznie gorszego rodzaju zniekształcenia, które przede wszystkim technika stara się usunąć.

W jakim kierunku zdąża rozwój techniki radiowej w chwili obecnej?

Otóż przede wszystkim przez zastosowanie fal bardzo krótkich i nowego sposobu modulacji, przy równoczesnym doskonaleniu produkcji głośników, technika dąży do wyeliminowania zniekształceń „barwy" dźwięku.

Nowe nadajniki pracujące na falach metrowych i stosujące tzw. modulację częstotliwości, pozwalają na przekazywanie audycji radiowych z taką wiernością, że trudno je odróżnić od rzeczywistości. Oczywiście, że i sprzęt odbiorczy musi być odpowiednio dopasowany do takiej reprodukcji wysokiej klasy.

Streszczając wyżej omówione zagadnienia, stwierdzamy, że audycje radiowe, które słuchamy przez radio, są obarczone pewnymi wadami, tzw. zniekształceniami. Rozróżniamy zniekształcenia „barwy" dźwięków oraz „chrypienie". W języku technicznym zniekształcenia „barwy" nazywają się zniekształceniami częstotliwości albo zniekształceniami liniowymi, natomiast „chrypienie" zalicza się do zniekształceń amplitudy, albo zniekształceń nieliniowych.

Oba rodzaje zniekształceń spowodowane są niedoskonałością techniki odbiorczej i w pewnym stopniu również nadawczej. Wskutek zniekształceń „barwy" dźwięków brzmienie poszczególnych instrumentów może ulec zmianie. Trudno niekiedy odróżnić brzmienie skrzypiec od brzmienia fletu.

W zespole instrumentów, np. w orkiestrze nie wszystkie instrumenty słyszane przez radio mają tę samą dynamikę co w rzeczywistości. Szczególnie słabo wychodzą przez radio instrumenty o niskim brzmieniu, np. basy i kontrabasy w stosunku do trąbki i fletu. Również bardzo wysokie tony trudne są do przekazywania drogą radiową. Brak wysokich tonów powoduje ciemne lub „beczkowate" brzmienie audycji

oraz zmniejsza zrozumiałość mowy. Przy braku wysokich tonów trudno odróżnić od siebie spółgłoski takie jak: *b p, d t, g k, s sz* itd. Przy bardzo dużych zniekształceniach barwy znikają zupełnie spółgłoski syczące jak: *s, sz.*

Chrypienie aparatu występuje wówczas, gdy aparat jest uszkodzony lub gdy jest źle dostrojony do odbieranej fali. Chrypienie powoduje wówczas zlewanie się instrumentów muzycznych w orkiestrze i nieczyste brzmienie audycji. Mowa prelegenta wychodzi z głośnika z wyraźną chrypką.

Zniekształcenia perspektywy obrazu dźwiękowego występują wówczas, gdy odbiornik nastawiony jest zbyt cicho lub zbyt głośno. Obraz audycji jest wówczas nienaturalny. Przyczyną tego zjawiska są fizjologiczne właściwości ucha.

Słuchając audycji z jednego głośnika, a więc jakby z jednego punktu, nie odnosimy tego samego wrażenia, co słuchając audycji bezpośrednio z sali koncertowej. Brak jej przestrzenności albo inaczej mówiąc stereofoniczności.

Rozwój obecnej techniki radiowej idzie w tym kierunku, aby usunąć przede wszystkim najbardziej przykre dla ucha zniekształcenię dźwięku jakim jest chrypienie. Następnie, przez ulepszanie systemów modulacji i udoskonalenie sprzętu odbiorczego technika dąży do zlikwidowania zniekształceń barwy dźwięków. Dużym postępem w tym kierunku jest zastosowanie tak zwanej modulacji częstotliwości.

Na samym końcu dopiero nastąpi wprowadzenie w życie odbioru stereofonicznego.

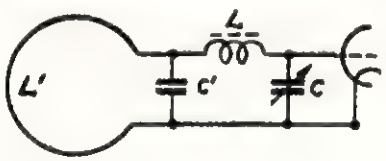
M. R.

Sprzężenie anteny ramowej z odbiornikiem

W celu zwiększenia selektywności odbiornika, zwłaszcza w zakresie średniofalowym, stosuje się coraz częściej anteny kierunkowe, szczególnie anteny ramowe. W niektórych odbiornikach, zwłaszcza przenośnych, anteny ramowe wbudowane są od razu we wnętrzu aparatu. Działanie anteny ramowej jest szczególnie korzystne, jeśli chodzi o wyeliminowanie stacji zakłócającej, pod warunkiem, że kierunek tej stacji różni się od kierunku stacji odbieranej. Poza tym antena ramowa, reagując na pole magnetyczne fali radiowej, a nie na pole elektryczne, jest mniej czuła na zakłócenia przemysłowe promieniowane przez sieć przewodów oświetleniowych. Wadą natomiast anteny ramowej jest jej mała skuteczność, co zmusza do zastosowania dodatkowego stopnia wzmocnienia wielkiej częstotliwości w odbiorniku, kompensującego stratę czułości anteny ramowej w stosunku do większej skuteczności anteny zewnętrznej. Skuteczność anteny ramowej zależy od jej wymiarów i od oporu drutu zastosowanego na jej uzwojenie. Budowa dużych anten ramowych i sprzężenie ich z odbiornikiem nastręcza dość duże trudności, wymaga ponadto oddzielnego dostrajania obwodu ramy do każdorazowo odbieranej fali.

Ciekawe rozwiązanie sprzężenia anteny ramowej prostej konstrukcji (bo składającej się tylko z jednego zwoju grubego drutu, tworzącego koło o średnicy około 1 m) z normalnym odbiornikiem podane zostało w 19 numerze czasopisma Funktechnik 1953 r.

Antena ramowa tego typu (1 zwój) jest niskoindukcyjna. Samoindukcja jej wynosi około 1 μH. Załączając do zacisków takiej ramy kondensator C' pojemności około 25000 pF (rys. 1), otrzymujemy obwód rezonansowy, którego częstotliwość rezonansowa przypada w środku zakresu średniofalowego. Ze względu na silne tłumienie tego obwodu antenowego, spowodowane dużą pojemnością kondensatora i małą samoindukcją, krzywa rezonansowa obwodu ramowego jest bardzo płaska. Dzięki temu obwód anteny nie potrzebuje być nastrajany każdorazowo na odbieraną falę w zakresie średniofalowym. Skuteczność anteny jest prawie taka sama w całym pasmie częstotliwości zakresu średniofalowego.



Rys. 1

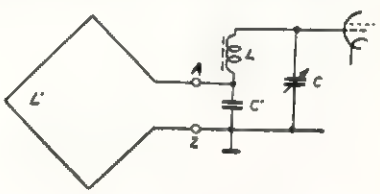
Kondensator C' włączamy do pierwszego obwodu strojonego odbiornika w szereg z cewką indukcyjną L od strony „chassis" aparatu. Siła elektromotoryczna indukowana w ramie przez fale radiowe powoduje w obwodzie ramy stosunkowo duże prądy rezonansowe, które na zaciskach kondensatora C' wywołują napięcie w cz., kilkakrotnie wyższe od indukowanej w ramie siły elektromotorycznej.

Zakładając, że dobroć obwodu ramy wynosi około 3, otrzymujemy w wyniku trzykrotne wzmocnienie napięciowe. Napięcie w. cz. występujące na zaciskach kondensatora C' ze swej strony wzbudza obwód strojony odbiornika. W obwodzie tym, o dużej zwykle dobroci, następuje po raz drugi wzmocnienie napięciowe dzięki przebiegom rezonansowym, tak że napięcie na zaciskach kondensatora strojeniowego, sterujące siatkę pierwszej lampy odbiornika, jest Q-krotnie większe od napięcia na kondensatorze C'. Przyjmując dobroć obwodu strojonego odbiornika równą $Q = 150$ otrzymujemy w rezultacie całkowite wzmocnienie napięciowe układu wejściowego anteny ramowej równe:

$$k = 3 \cdot 150 = 450$$

Jest to duża wartość wzmocnienia w porównaniu z układem wejściowym normalnej anteny ramowej wielozwojowej, strojonej kondensatorem zmiennym i załączonej bezpośrednio do siatki pierwszej lampy odbiornika. Obwód anteny ramowej np. o 15 zwojach, który by dawał tego rzędu wzmocnienie napięciowe, powinien posiadać dobroć około 30, co nie zawsze da się urzeczywistnić.

Opisany wyżej sposób sprzężenia anteny ramowej jednozwojowej ze zwykłym odbiornikiem jest jeszcze z tego względu korzystny, że nie wymaga specjalnej symetryzacji i oddzielnego strojenia anteny. Poza tym nie psuje jednogałkowego strojenia obwodów odbiornika, ponieważ nie rozstraja pierwszego obwodu siatkowego. Załączenie kondensatora C' pojemności bardzo dużej, bo wynoszącej 25 000 pF, w szereg z cewką indukcyjną obwodu strojeniowego nie zmienia praktycznie częstotliwości rezonansowej tego obwodu.

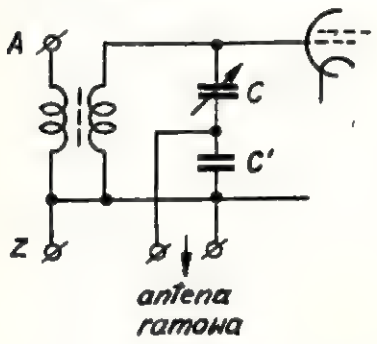


Rys. 2

Ze względu na działanie układu sprzęgającego jest rzeczą obojętną, czy włączymy kondensator C' anteny ramowej w gałąź indukcyjną (rys. 2), czy pojemnościową obwodu siatkowego. Przy drugim sposobie rozwiązania, pokazanym na rys. 3, możemy na stałe wyprowadzić zaciski do złączenia ramy, nie zmieniając normalnego układu wejściowego cewek antenowych, przy-

stosowanych do anteny zewnętrznej. Układ ten nie zawsze jednak będzie można zastosować ze względu na konieczność izolowania rotora kondensatora obrotowego od „chassis" aparatu.

W niektórych aparatach odbiorczych układ wejściowy anteny zewnętrznej jest niskoomowy i rozwiązany według schematu pokazanego na rys. 4. Antenę zewnętrzną i ziemię załącza się według tego schematu do zacisków kondensatora 5 000 pF, włączonego w szereg z cewką obwodu strojonego i zabocznikowanego oporem.



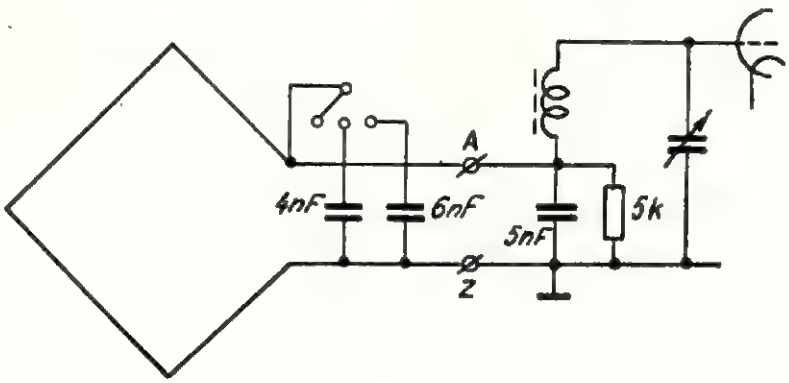
Rys. 3

W tym przypadku dołączenie anteny ramowej niskoomowej jest szczególnie proste. Wystarczy tylko zaciski ramy połączyć z zaciskami odbiornika i w celu dostrojenia ramy do odbieranych zakresów częstotliwości dołączyć równolegle do ramy dodatkowe kondensatory.

Doświadczenia wykazały, że w celu zachowania właściwości kierunkowych ramy należy jeden biegun ramy dołączyć bezpośrednio do „chassis" aparatu, tak jak to pokazano na rysunkach.

Opisany wyżej sposób dołączenia ramy do aparatu może być również z powodzeniem zastosowany przy projektowaniu i budowie walizkowych aparatów turystycznych. Antena jednozwojowa wykonana z grubego drutu jest niewrażliwa na części metalowe znajdujące się wewnątrz ramy, może więc wewnątrz siebie mieścić cały odbiornik.

Antena ramowa nadaje się również do odbioru fal krótkich, a nie tylko do odbioru fal średnich i długich. Aparatem walizkowym z wbudowaną ramą tego typu można było odebrać podczas dnia 10 stacji w paśmie 49 m



Rys. 4

i około 5 stacji w pasmie 41 m. Odbiornik zbudowany był na lampach DK 21, DF 21, DBC 21, DLL 21. Wyniki — jak widać — są zachęcające i warto się tym zagadnieniem zainteresować. Gwarancją powodzenia jest jednak dobry kondensator C' w obwodzie anteny ramowej i w obwodzie strojonym aparatu. Od jego dobroci zależy tłumienie obwodu antenowego i siatkowego oraz stopień uzyskanego wzmocnienia napięciowego. Kondensator ten powinien być mikowy albo ceramiczny i bezindukcyjny.

M. R.

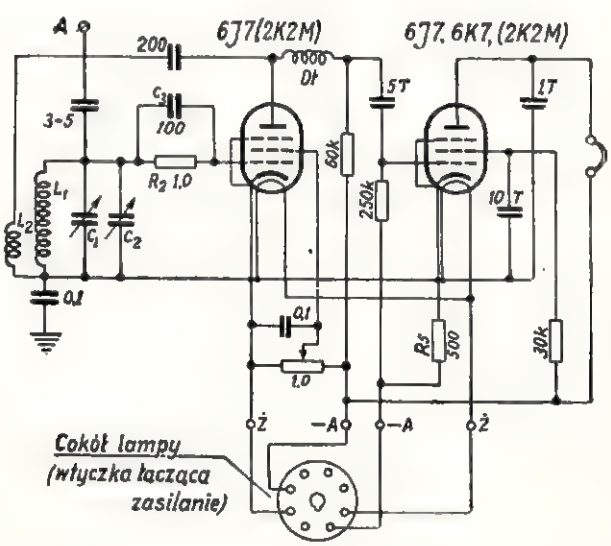
Przegląd schematów

Krótkofalowy odbiornik 0-V-1

Rysunek 1 przedstawia schemat prostego odbiornika krótkofalowego, przeznaczonego dla początkujących radioamatorów - krótkofalowców.

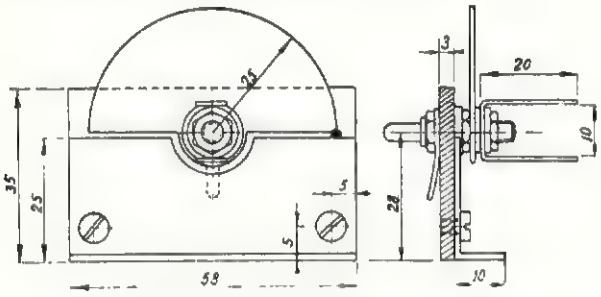
Szczególną cechą tego odbiornika jest uniwersalność zasilania. W celu przejścia z zasilania od sieci prądu zmiennego na zasilanie od baterii wystarczy tylko zamienić lampy w odbiorniku i podłączyć sznur do baterii. Poza tym żadnych innych zmian w układzie nie trzeba wykonywać.

Jak widać ze schematu — lampa pierwsza 6J7 (2K2M) pracuje jako detektor siatkowy ze sprzężeniem zwrotnym. Cewki obwodu są wymienne, a sprzężenie z anteną pojemnościowe. Sprzężenie zwrotne reguluje się za pomocą opornika ze zmienną opornością, zmieniającego wielkość napięcia na siatce ekranującej lampy. Druga lampa 6J7, 6K7 lub 2K2M pracuje w stopniu wzmocnienia małej częstotliwości w układzie oporowym. Przedpięcie na siatce sterującej drugiej lampy uzyskuje się kosztem spadku napięcia na oporniku R_5.



Rys. 1

Odbiornik jest zmontowany na podstawie metalowej o wymiarach 200 x 150 x 53 mm. Ścianka frontowa ma wymiary 200 x 150 mm. Kondensator strojeniowy C_1 wykonany samodzielnie; jego budowę i wymiary przedstawia rysunek 2.



Rys. 2

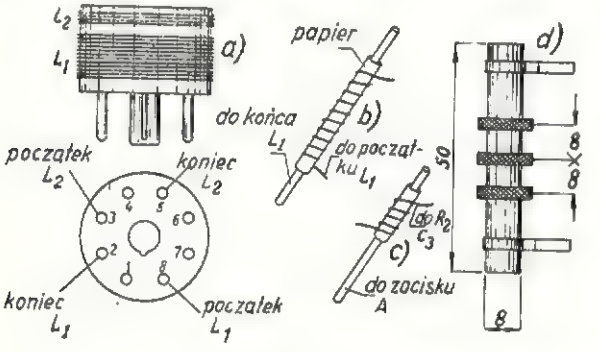
W celu łatwiejszego dostrojenia się do stacji kondensator obraca się przez przekładnię o stosunku 1 do 12.

Cewki obwodu L_1 i sprzężenia zwrotnego L_2 są wymienne. Wstawia się je w podstawkę lampową. Cewki są wykonane na oktalowych cokołach od zużytych lamp. Sposób połączenia końcówek cewek uwidoczniono na rysunku 3a.

Dane cewek

Zakres	Cewka L_1	Cewka L_2
20 m	8 zwojów — drut emal. 0,7 mm	3 zwoje — drut emal. w bawełnie, 0,35 mm
40 m	17 zwojów — drut emal. 0,5 mm	5 zwojów — drut emal. w bawełnie, 0,35 mm
160 m	48 zwojów — drut emal. w bawełnie, 0,35 mm	8 zwojów — drut emal. w bawełnie, 0,35 mm

Pojemność kondensatora strojeniowego C_1 jest mała i obliczona na pokrycie zakresów radioamatorskich; w celu dokładnego dostrojenia się jest więc konieczny kondensator dostrojeniowy. Wykorzystano tutaj kondensator pojemności półzmiennej (oznaczony na schemacie zasadniczym przez C_2), umieszczony wewnątrz cewki obwodu. Budowę takiego kondensatora przedstawia rysunek 3b. Do



Rys. 3

jednej z nóżek cokołu z nawiniętą cewką L_1 jest przylutowany drut o średnicy 1 ÷ 1,5 mm, długości 15 mm, owinięty jedną warstwą papieru. Na niej nawinięty (zwój przy zwoju) drut w emalii 0,5 mm (10 ÷ 15 zwojów), przy czym jeden koniec tego drutu jest przylutowany do drugiego końca cewki L_1.

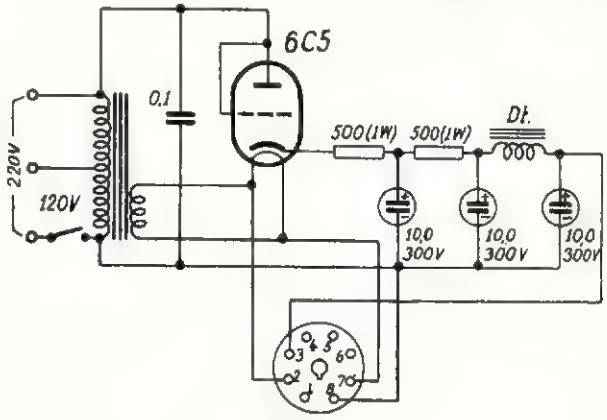
Taki sam kondensator (C_4) tylko mniejszej pojemności, służy za kondensator sprzęgający z anteną (rys. 3c). Gruby drut przylutowany do gniazdka antenowego; jeden koniec cienkiego drutu przylutowany do kondensatora C_3 i opornika R_2, a drugi koniec pozostaje wolny.

Dławik (rys. 3d), nawinięty na pałeczce o średnicy 8 mm składa się z trzech sekcji 30-zwojowych nawiniętych drutem w emalii i w bawełnie o średnicy 0,35 mm; szerokość sekcji 6 mm. Na końcach pałeczki są umocowane metalowe chomątka z przylutowanymi do nich wyprowadzeniami dławika.

Wartości pozostałych części podaje schemat zasadniczy.

Do połączenia odbiornika ze źródłem zasilania służy 4-żyłowy sznur długości 1,5 ÷ 2 m, z końcówkami podłączonymi do cokołu od starej lampy. Cokół tkwi w podstawce lampowej, umieszczonej w jednej ze ścianek skrzynki z prostownikiem lub w skrzynce z bateriami.

Przy zasilaniu od sieci prądu zmiennego stosuje się uproszczony prostownik, dający 6,3 V prądu zmiennego na żarzenie lamp oraz 200 V prądu stałego dla zasilania obwodów anodowych. Schemat prostownika przedstawiono na rysunku 4. Pro-



Rys. 4

stownik (z prostowaniem jednopołówkowym) zbudowany jest na autotransformatorze. Uzwojenie sieciowe autotransformatora ma dwie sekcje: na 120 i 220 V. Z uzwojenia 220 V pobiera się napięcie dla lampy prostowniczej. Sieć załącza się do uzwojeń 120 lub 220 V zależnie od nominalnego napięcia. Zamiast lampy prostowniczej zastosowano tutaj lampę 6C5 (może być również 6J5). Siatka sterująca tej lampy łączy się z anodą.

Autotransformator zbudowany jest na zamkniętym rdzeniu o powierzchni przekroju części środkowej 4,5 ÷ 5 cm². Uzwojenie wysokiego napięcia ma 2 640 zwojów z drutu emaliowanego 0,2 mm. Wprowadzenie dla napięcia 120 V jest wykonane od 1 440 zwoju. Uzwojenie żarzenia lamp składa się z 78 zwojów, wykonanych z drutu emaliowanego 0,7 mm. Filtr prostownika składa się z trzech podzespołów. Filtr taki jest konieczny. Likwiduje on przydźwięk prądu zmiennego, który szczególnie występuje w tego typu odbiornikach. Oporność uzwojenia dławika dla prądu stałego wynosi 300 ÷ 350 omów.

Przy bateryjnym zasilaniu odbiornika wyprowadzenia baterii są doprowadzone do podstawki lam-

powej. Oprócz tego w obwód żarzenia włącza się drutowy opornik zmienny oporności 5 ÷ 10 omów.

Do montażu odbiornika użyto drutu miedzianego o średnicy 1,5 ÷ 2 mm. Przewody żarzenia są skręcone w sznur, co zabezpiecza przed mogącym powstać przydźwiękiem od sieci prądu zmiennego. Doprowadzenia do siatek sterujących wykonane z drutu w oplocie metalowym; ekran ten jest podłączony do podstawy montażowej.

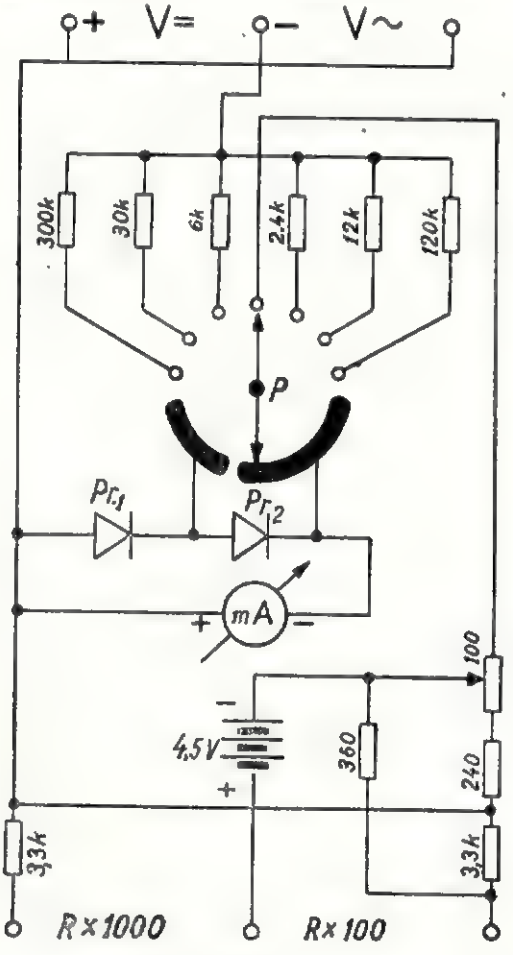
Stałość generacji w całym paśmie radioamatorskim można wyregulować odwijając lub dowijając cienki drut na kondensatorku C_4.

Pokrycie pasma radioamatorskiego wyregulowuje się przez odwijanie lub dowijanie drutu na kondensatorku C_2 każdej cewki. Środek pasma powinien przypadać na środek skali.

Odbiornik ma dużą czułość i dostateczną — jak na tego typu układy — stałość częstotliwości. Pozwala na dobry odbiór amatorskich stacji Europy, Azji i Afryki. Przydźwięk sieci prądu zmiennego nie powinien występować.

UNIWERSALNY PRZYRZĄD POMIAROWY

Rysunek 5 przedstawia schemat przyrządu skonstruowanego przez inż. G. Dżałałjanica.



Rys. 5

Sam przyrząd składa się ze stosunkowo małej ilości części; można nim jednak przeprowadzać różne pomiary: napięcie prądu stałego w zakresie od 0,2 — 300 V z dokładnością do ± 3% oraz napięcia prądu zmiennego o częstotliwościach od 50 — 7000 c/s w zakresie od 0,2 — 300 V. Napięcia prądu zmiennego o częstotliwości 50 c/s (częstotliwość skalowania przyrządu) mogą być mierzone z dokładnością ± 5% (odchyłka wzrasta wraz ze wzrostem częstotliwości). Poza tym można nim mierzyć oporność w granicach od 10 omów do 0,1 megoma z dokładnością ± 8%.

Cały zakres pomiarowy napięć prądu stałego jest podzielony na trzy podzakresy: od 0 — 6 V (oporność wejścia woltomierza wynosi 6000 omów), od 0 — 30 V (oporność wejścia — 30 000 omów) i od 0 — 300 V (oporność wejścia — 300 000 omów).

Przy pomiarze napięć prądu zmiennego korzysta się ze skali dla prądu stałego. Ilość i zakres pomiarów poszczególnych podzakresów jest taka sama. Zmienia się jedynie oporność wejścia (odpowiednio dla pierwszego podzakresu 2400 omów, dla drugiego — 12 000 omów i dla trzeciego — 120 000 omów).

Zakres pomiarowy oporności jest podzielony na dwa podzakresy, jednak wartość oporności odczytuje się na jednej skali. Przy pomiarze oporności w zakresie od 0 — 10 000 omów wskazaną przez przyrząd wartość mnoży się przez 100, a w zakresie od 0 — 100 000 omów — przez 1000.

W przyrządzie jest wykorzystany miliamperomierz czułości 1 mA (wychylenie wskazówki na całą skalę), przy czym oporność ramki miliamperomierza wynosi około 100 omów.

W celu przełączenia przyrządu z jednego rodzaju pomiaru na drugi zaopatrzony jest on w jeden tylko przełącznik wielopozycjowy.

Przy mierzeniu napięć prądu stałego trzeba zwracać uwagę na biegunowość. Należy zaznaczyć, że przy mierzeniu napięć prądu stałego prostowniczki (prostowniki stykowe — selenowe, o średnicy 5 — 7 mm) są włączone do układu pomiarowego, jednak nieznacznie tylko wpływają na samo wskazanie przyrządu.

Przy mierzeniu oporności sprawdzany element załącza się do zacisków z oznaczeniami „R x 100" lub „R x 1000". Przełącznik rodzaju pomiaru ustawia się w położenie „oporność" (położenie jak na schemacie). Wskazówkę przyrządu w tym przypadku należy ustawić na „0" przez pokręcanie opornika zmiennego R_7. Jako źródło zasilania wykorzystuje się bateryjkę od płaskiej baterii kieszonkowej. Wszystkie oporniki powinny być przeznaczone do pracy przy mocy 0,5 W.

Całość jest wmontowana w skrzyneczkę o wymiarach 183 x 93 x 50 mm.

W celu łatwiejszego korzystania z przyrządu zaopatruje się go w końcówki stykowe ze sznurami długości 0,8 — 1 m. Sznury powinny być zaopatrzone z jednej strony we wtyczki odpowiednio do wielkości zastosowanych gniazd wejścia przyrządu.

Na podstawie literatury radzieckiej opracował **C. SZYMAŃSKI**

Olympia 522 WM

Nowy odbiornik produkcji NRD odznacza się celowym, a jednocześnie prostym układem. W obwodzie anteny po kondensatorze izolującym 2,5 T pF włączony jest obwód antyrezonansowy *LC* dostrojony do częstotliwości pośredniej odbiornika. Sprzężenie obwodu anteny z obwodem strojonym siatki odbywa się za pośrednictwem wspólnej pojemności szeregowej, 400 pF na obu zakresach fal krótkich (16 ÷ 29 i 28 ÷ 51 m) z dodatkową pojemnością 2,5 T pF na zakresach fal średnich i długich. Dzięki odpowiedniemu doborowi wszystkich pojemności tego układu zdołano uzyskać równomierne napięcie wejściowe na każdym poszczególnym zakresie fal.

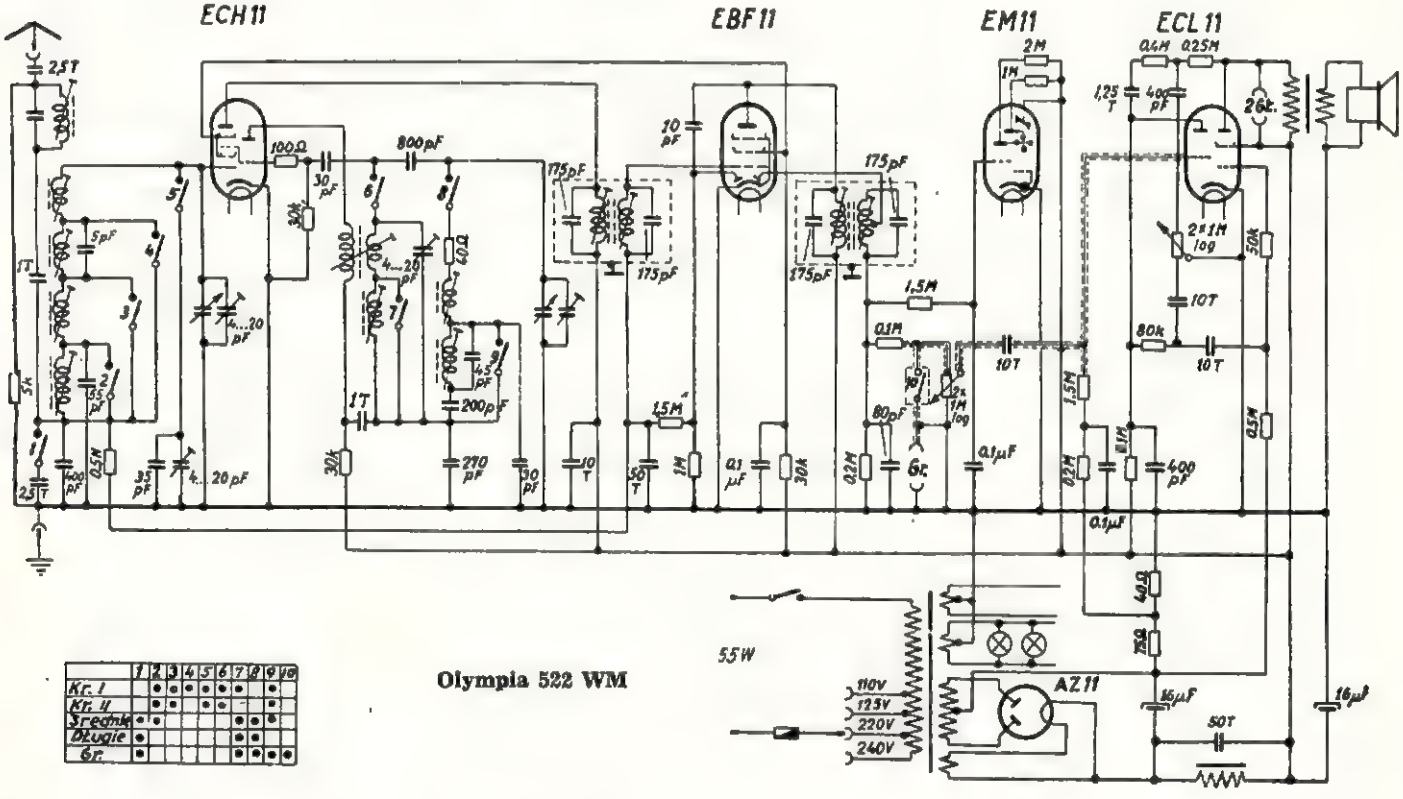
Obwody strojone generatora zostały również prosto rozwiązane. Na obu zakresach fal krótkich sprzężenie obwodu siatki z obwodem anody jest indukcyjne (wspólna cewka anodowa dla obu zakresów) natomiast na zakresach fal średnich i długich pracuje pojemnościowy dzielnik napięcia złożony z kondensatora obrotowego oraz paddinga 270 pF.

Po wybraniu, za pomocą filtru pasmowego, napięcia o częstotliwości pośredniej odbiornika (468 kc/s), zostaje ono wzmocnione przez lampę EBF 11, w anodzie której znajduje się drugi filtr pasmowy. W tej lampie dokonuje się również prostosowanie napięć pośredniej częstotliwości w celu uzyskania napięcia kierunkowego dla regulacji automatycznej jak również i dla detekcji.

Sygnały małej częstotliwości odkładają się na potencjometrze regulacji siły głosu i stąd zasilają siatkę lampy wzmacniającej m. cz., która z kolei steruje lampę głośnikową. Pomiędzy anodami obu lamp m. cz. znajduje się układ ujemnego sprzężenia zwrotnego zmniejszającego zniekształcenia oraz wyrównującego charakterystykę częstotliwości. W układzie tym działa regulacja barwy głosu.

Zasilanie układu jest normalne. Ujemne przednapięcie uzyskuje sie z opornika włączonego w g - łęź minusa. Z napięcia tego korzystaja tvlko lampy m. cz., natomiast dwie pierwsze lampv pracują przy ujemnym przednapięciu uzyskanym z układu automatycznej regulacji, nie opóźnionej przednapięciem wstępnym.

K. L.



Olympia 522 WM

TELEWIZJA NA EKRANIE KINA MOSKIEWSKIEGO

W końcu grudnia ubiegłego roku w moskiewskim kinie „Ermitaż" odbył się pierwszy publiczny pokaz widowiska telewizyjnego, który widzowie oglądali na wielkim ekranie. W tym celu skonstruowano specjalne urządzenie złożone z odbiornika telewizyjnego i aparatury powiększającej. Zmontowany przed ekranem specjalny projektor rzuca przesłany drogą radiową obraz na ekran o powierzchni 12 m².

Począwszy od 23 grudnia ubiegłego roku publiczność moskiewska może oglądać programy telewizyjne nadawane przez moskiewskie centrum telewizyjne w kinie „Ermitaż".

RADIOFONIA PRZEWODOWA W CZECHOSŁOWACJI

Czechosłowacja wprowadza u siebie radiofonię przewodową. Pierwszy radiowęzeł uruchomiono w miasteczku Unhoszt w rejonie Pragi. Dla abonentów radiofonii przewodowej Czechosłowackie Radio przygotowuje specjalny program. Dalsze radiowęzły są instalowane na terenie Słowacji.

TURYSTYCZNE RADIO POLSKIEJ KONSTRUKCJI

Dla uczczenia II Zjazdu Partii zespół pracowników naukowych katedry radiofonii i urządzeń telekomunikacyjnych na Pclitechnice Warszawskiej opracował prototyp przenośnego radioodbiornika. Aparat mieści się w małej walizce, pracuje na lampach germanowych i jest zasilany z baterii.

Mgr inż. S. SYPNIEWSKI

Amatorski odbiornik telewizyjny (v część)

Rozpatrując bardziej szczegółowo schemat (rys. 1 w numerze 1/54 RADIOAMATORA str. 25) dostrzegamy, że omawiany odbiornik zaprojektowany jest na tzw. uniwersalne zasilanie oraz że ma dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości, zasilający głośnik pracujący na lampie podwójnej typu UCL 11. Pod tym względem istnieje pełna analogia z odpowiednimi odbiornikami stosowanymi przy modulacji amplitudy.

Zasilanie

Wybór tzw. „uniwersalnego zasilania" i związane z tym stosowanie lamp serii „U" spowodowany był chęcią zaoszczędzenia dość kosztownego transformatora sieciowego. Grzejniki katod wszystkich lamp serii „U" pobierają 0,1 A i wobec tego można je łączyć w szereg. W naszych warunkach połączone szeregowo lampy UCH 11, UCL 11 oraz UY 11 wymagają ok. 130 V przy 0,1 A dla grzejników katod. Brakujące ok. 90 V do pełnego napięcia sieci (220 V) redukuje się opornikiem ok. 900 ÷ 1000 Ω (10 W!), dostosowanym do przepływu pobieranego przez nie prądu.

Jak wynika ze schematu — za prostownikiem zastosowano staranne filtrowanie napięcia przez połączenie w szeregach dwóch ogniw dławikowo-kondensatorowych $Dł_2$, C_{18} i $Dł_3$, C_{19}. Jest to o tyle ważne, że prostowanie przy zasilaniu uniwersalnym jest jednopołówkowe, czyli że szczątkowe tętnienia napięcia wyprostowanego są 50-okresowe i stosunkowo znaczne w swej amplitudzie, bo dwa do trzech razy większe niż w analogicznych warunkach przy dwupołówkowym prostowaniu.

Kondensator wyrównawczy C_{17} filtru jest ograniczony w swej wielkości ze względu na szczytowe impulsy prądu prostowanego, przepływającego przez lampę prostowniczą. Z tego też powodu — przy zastosowanej tu pojemności 16 μF — należy w szereg z anodą lampy prostowniczej wstawić opornik ochronny R_{19} (75Ω), redukujący wielkość szczytu tych impulsów prądowych.

Wzmacniacz małej częstotliwości

Dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości jest wykonany konwencjanalnie na triodzie — tetrodzie typu UCL 11.

Regulację wzmocnienia małej częstotliwości uzyskuje się potencjometrem R_7. Powinien on być zaopatrzony w 2-biegunowy wyłącznik dla odłączania odbiornika od sieci na obu jej biegunach; jest to ważne w układach o uniwersalnym zasilaniu.

W celu zmniejszenia zniekształceń, zarówno nieliniowych jak i liniowych, powstających w obu stopniach wzmacniacza łącznie z transformatorem głośnikowym Tr, zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne, uwydatniające równocześnie niskie tony. Obwód ujemnego sprzężenia łączy cewkę drgającą głośnika dynamicznego z siatką sterującą napięciowego wzmacniacza wstępnego małej częstotliwości. Układ oporów R_{17} R_{18} oraz R_8 decyduje o wielkości sprzężenia.

Kondensator C_{23}, bocznikując coraz skuteczniej opornik R_{18} w miarę wzrostu częstotliwości wzmacnianych, zwiększa ujemne sprzężenie dla tych częstotliwości; jest to równoznaczne z osłabieniem wzmocnienia dla tonów wysokich, a więc i z uwydatnianiem się tonów niskich, co poprawia brzmienie audycji.

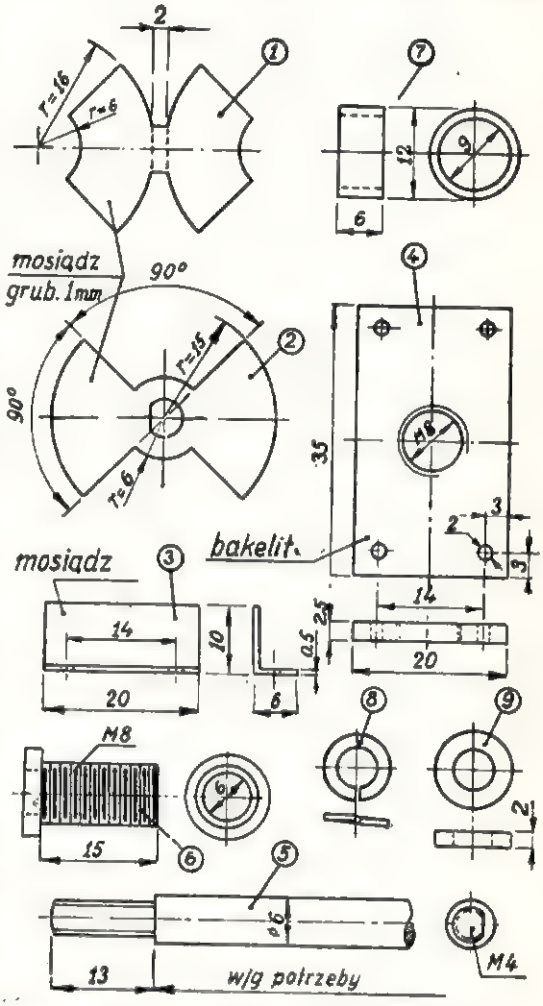
Lampa UCL 11 może oddać do głośnika moc tzw. akustyczną wynoszącą około 4 watów przy pełnym wysterowaniu $U_{sk} = 5$ V. W związku z tym należy dobrać odpowiedni transformator głośnikowy. Tr (opór dopasowania od strony anody około 4500 Ω) i sam głośnik.

Pozostałe elementy oporowego wzmacniacza wraz z ogniwami odprzęgającymi nie stanowią nic nowego; były one wielokrotnie opisywane przy różnych okazjach w naszym piśmie, w związku z czym pominiemy je przy szczegółowym omawianiu elementów schematu.

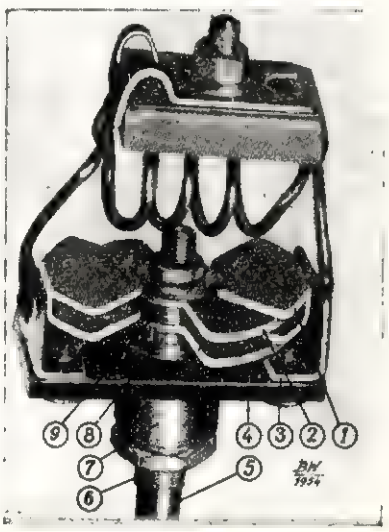
Konstrukcja obwodów strojonych

W opisanym modelu zastosowano strojenie sposobem klasycznym przez użycie kondensatora obrotowego, co prawda odpowiednio zmodyfikowanej budowy. Kondensator kwadrantowy C_6, uwidoczniony na rysunku 1, ma tę zaletę, że pozwala na uziemienie rotora; nie jest więc czuły na pojemność ręki, co ma ogromne znaczenie przy obsłudze odbiornika pracującego na falach ultrakrótkich.

Cewka L_3 jest wlutowana wprost między zespoły płytek stałych kondensatora C_6. Wykonujemy ją, nawi-



Rys. 1. Konstrukcja kondensatora kwadrantowego



Kondensator kwadrantowy

jając 5 zwojów z gołego drutu miedzianego o średnicy 1 mm. Średnica cewki wynosi około 12 mm, długość około 30 mm.

Do wykonania tego kondensatora doskonale nadaje się oś wraz z tuleją łożyskową z jakiegoś starego, uszkodzonego potencjometru. Płytki trzeba wypiłować z dość grubej (około 1 mm) blachy mosiężnej lub miedzianej, zgodnie z szablonem przedstawionym na rysunku 1. Po odpowiednim wygięciu płytek obu statorów i zamocowaniu płytek rotora na osce (najdogodniej przez nagwintowanie końca oski i przykręcenie nakrętką) przystępujemy do ostatecznego montażu całości.

Zastosowanie lutowanej konstrukcji kondensatora ułatwia równoległe ustawienie płytek i zachowanie symetrycznych odległości między statorami i rotorem. Zestawiamy całość, wsuwając między płytki statora i rotora blaszki dystansujące, które po zlutowaniu statorów ze wspornikami usuwamy. Należy pamiętać o pobieleniu cyną miejsc na blaszkach statorów i wsporników, które mamy między sobą zlutować.

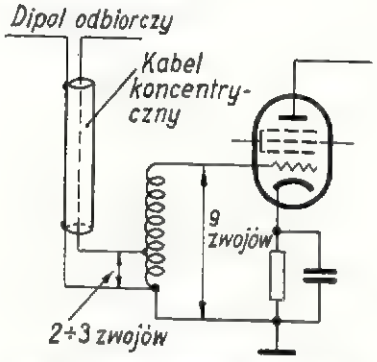
Wykonanie całości nie nastręcza większych trudności, jeżeli dysponuje się pewną wprawą w operowaniu kolbą. Konstrukcja lutowana ma tę dodatkową zaletę, że w razie krzywego osadzenia któregoś ze statorów, przez proste dotknięcie kolbą pozwala na łatwą korektę błędu.

Cewkę obwodu wejściowego L_2 tworzy około 9 zwojów wykonanych z gołego drutu miedzianego o średnicy 1 mm; należy ją dobrać eksperymentalnie, zależnie od pojemności wejściowej układu, tak aby uzyskać rezonans z falą odbieraną. Średnica cewki około 10 mm, długość około 23 mm. Cewka antenowa L_1 uzależniona jest od typu anteny, a zwłaszcza stosowanej linii zasilającej. W każdym razie sprzężenie cewek L_1 i L_2 powinno być dostatecznie silne.

Wykonanie anteny odbiorczej i samej linii zasilającej omówimy szczegółowo w następnym numerze.

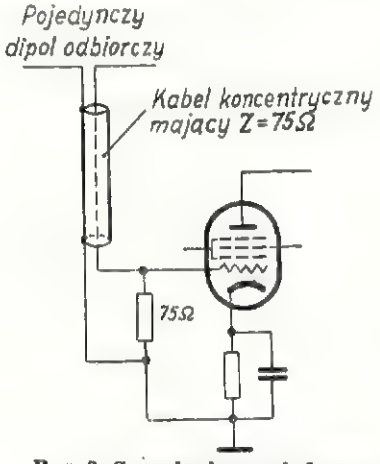
Przy dwuprzewodowej symetrycznej linii zasilającej cewka L_1 ma zwykle 1 ÷ 3 zwojów nawiniętych na cewce L_2, od strony końca cewki, połączonego z masą chassis. Dla ich nawinięcia należy cewkę L_2 owinąć paskiem cienkiego preszpanu lub celuloidu i dopiero na tak powstałym cylindrze nawinąć cewkę L_1.

Stosując jako linię zasilającą kabel koncentryczny możemy uprościć obwód wejściowy zgodnie ze schematem podanym na rysunku 2.



Rys. 2. Sprzężenie autotransformatorowe koncentrycznej linii zasilającej

W pobliżu odbieranej stacji nadawczej wygodniej jest zrezygnować z rezonansowego obwodu wejściowego i zastosować układ aperiodyczny w postaci oporu rzeczywistego (masowy, bezindukcyjny, 1/4 W), wielkości odpowiadającej oporności falowej linii zasilającej anteny, włączonego pomiędzy siatkę sterującą heksody i masę chassis. Odpowiedni układ podaje rysunek 3. Oczywiście, że w tym przypadku nie może powstać jakiekolwiek przepięcie na obwodzie wejściowym i siatka sterująca lampy otrzymuje 2 ÷ 3 razy mniejsze napięcie, niż w przypadku rezonansowego obwodu wejściowego; pociąga to za sobą w pewnym stopniu obniżenie ogólnej czułości odbiornika.



Rys. 3. Sprzężenie aperiodyczne

Pozostałe elementy układu

Dławik $Dł_1$ ma za zadanie odciąć drogę prądom szybkozmiennym do wzmacniacza małej częstotliwości i prostownika zasilającego. Dławik ten w celu niedopuszczenia do powstawania rezonansów własnych wykonuje się w ten sposób, że na masowy opornik ½ W 20 kΩ nawija się około 22 — 25 zwojów z miedzianego izolowanego drutu o średnicy 0,2 ÷ 0,3 mm.

Kondensatory C_1 — C_5, C_7 — C_9 powinny być mikowe (bezindukcyjne), o małych stratach.

Opornik R_6, służący do regulacji napięcia anodowego, ułatwia dobór właściwego punktu pracy lampy. Najbardziej korzystnie pracować z samogaszonymi drganiami superreakcyjnymi niedaleko za punktem ich wzbudzenia się. Wobec tego, gałkę opornika R_6 dobrze jest wyprowadzić na płytę czołową odbiornika.

Dławiki $Dł_2$ i $Dł_3$ powinny mieć indukcyjność około 8 ÷ 10 H przy składowej stałej w uzwojeniu, wynoszącej około 60 mA. Oporność rzeczywista uzwojeń tych dławików powinna być możliwie mała, aby uniknąć niepotrzebnych spadków napięć; zwykle — jest ona rzędu 200Ω.

Ogólne uwagi co do konstrukcji

Całość odbiornika montujemy na metalowym chassis.

Dla skutecznego rozdzielenia obwodów dołączonych do końcówek — wpuszczamy w podstawki lampowe ekrany z blachy.

Po wykonaniu montażu najlepiej zamknąć chassis od spodu blachą ekranującą; w ten sposób powstanie szczelne pudełko, osłaniające ze wszystkich stron obwody rezonansowe.

Rozmieszczenie poszczególnych lamp na chassis może być dowolne, jednak obwody związane z każdą z lamp powinny być możliwie zwarte. Zwłaszcza dotyczy to lampy UCH 11. Najdogodniej jest montować zespół kondensatora kwadrantowego i cewek L_3 wprost nad końcówkami podstawki lampowej. Również obwód wejściowy z cewką L_2 należy dolutować wprost do odpowiednich końcówek podstawki lampy po drugiej stronie wspomnianej już blaszki ekranu rozdzielającego.

Doprowadzenia siatek w lampie UCL 11 powiny być możliwie krótkie; należy je prowadzić — zwłaszcza w obwodzie siatki sterującej triody — w umasionych koszulkach ekranowanych. Przez zwartą budowę i właściwe ekranowanie unika się możliwości powstawania niepotrzebnych sprzężeń i drgań parazytowych. Dla uniknięcia przydźwięku sieci należy splatać przewody zasilające grzejniki katod i prowadzić je po powierzchni chassis możliwie z dala od obwodów siatek sterujących.

Uruchomienie

Uruchomienie, poprzedzone dokładnym sprawdzeniem prawidłowości dokonanych lutowań, zaczynamy od

wstawienia lamp i podłączenia układu do sieci.

Po odczekaniu dostatecznie długiego okresu czasu wystarczającego do nagrzania się katod lamp serii „U" — sprawdzamy działanie wzmacniacza małej częstotliwości. Korzystając z przełącznika P_1 — najdogodniej zrobić to posługując się płytą gramofonową i adapterem.

Część *UKF* możemy sprawdzać dwoma sposobami:

— za pomocą generatora sygnałów normalnych,

— próbując od razu odbioru doświadczalnej stacji telewizyjnej.

Zwykle stosujemy sposób drugi. Ogranicza on jednakże nasze eksperymenty z uwagi na określony i stosunkowo krótki czas nadawania programu.

W ostatnich miesiącach warszawska doświadczalna stacja telewizyjna poza cotygodniową piątkową audycją rozpoczynaną o godzinie 17, uruchamiana jest dodatkowo dla prób i pomiarów w poniedziałki, wtorki i środy w godzinach około 16 — 18.

Wykonując dokładnie według podanego tu opisu obwody rezonansowe — nie powinniśmy mieć zasadniczych trudności z odszukaniem odbieranej fali; trzeba tu jednak wykazać sporą dozę cierpliwości.

Dalszą sprawą będzie ustawienie optymalnych drgań superreakcyjnych; ze względu na zniekształcenia w układach z samogaszeniem — wygodnie jest pracować w pobliżu punktu pojawienia się tych drgań. Punkt ten uzyskujemy przez dobór anodowego napięcia zasilającego (regulując opornikiem R_6). Samo przejście z odbioru ze zwykłą reakcją (w zakresie niskich napięć anodowych) do stanu, przy którym pojawiają się drgania superreakcyjne, jest łatwe do zaobserwowania (wyraźny skok siły odbioru). Dla czystego odbioru trzeba ustawiać starannie punkt pracy na właściwym miejscu jednego z dwu zboczy krzywej rezonansu; zwykle jedno z tych zboczy daje bardziej korzystne warunki odbioru. Przy niedokładnym dostrojeniu powstaje nieprawidłowa demodulacja sygnałów *FM* i duże zniekształcenie audycji, przypominające charczenie. Duży wpływ na warunki pracy superreakcji poza samą zmianą częstotliwości relaksacji ma dobór wielkości C_5 i oporu R_2. Podane w schemacie wielkości zostały wypróbowane w modelu, jednak dla innego egzemplarza lampy może okazać się, że optymalne warunki uzyskamy dla nieco innych wielkości.

Z obserwacji poczynionych na modelu wyraźnie odczuwa się przy pracy na *FM* w porównaniu do zwykłego odbiornika duże zmniejszenie wrażliwości na zakłócenia przemysłowe, pomimo bardzo dobrej ogólnej czułości układu na sygnały odbierane.

Na zakończenie należy podkreślić, że obserwacje te dotyczą odbioru z prawidłowo zbudowaną anteną dipolową, umieszczoną na dachu domu oraz mającą tzw. „bezpośrednią widoczność" z anteną nadawczą doświadczalnej stacji telewizyjnej.

Dla porównania eksperymentowano również z anteną dipolową pokojową, jednak wyniki osiągnięte w tych warunkach były znacznie gorsze.

BHP w praktyce radioamatorskiej

Ochrona przed porażeniem elektrycznym*)

W poprzednim numerze RADIOAMATORA wskazaliśmy ogólnie na warunki, w jakich wykonywana bywa praca radioamatorów - łączniościowców oraz na niektóre okoliczności, mogące spowodować niebezpieczne dla życia czy zdrowia wypadki. Z kolei należałoby poddać rozważaniom problem bezpieczeństwa pracy w ramach manipulacji, przy których radioamatorzy mają do czynienia z prądem elektrycznym wykorzystywanym do zasilania urządzeń radiowych.

Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki

Prąd elektryczny stwarza szczególne zagrożenie dla organizmu ludzkiego chociażby dlatego, że nie towarzyszą mu zjawiska ostrzegające nasze zmysły przed grożącym z jego strony niebezpieczeństwem. Użyjmy tu przykładu: widok obracającego się koła napędowego czy pasa transmisyjnego albo wyczuwalny żar rozpalonego pieca budzi w nas instynkt samozachowawczy, ostrzega; natomiast prąd elektryczny — normalnie biorąc — nie jest widoczny, ani wyczuwalny na odległość, razi zaś dopiero przy dotknięciu przewodu, przez który przepływa.

Dane statystyczne wykazują, że przyczyny wypadków porażenia prądem elektrycznym są bardzo różnorodne. Do najbardziej typowych można zaliczyć:

a) nieprawidłowe wykonanie samego urządzenia (usterki konstrukcyjne, niefachowa robota amatorska, przestarzałość itp.)

b) nieodpowiedni sposób obsługiwania urządzeń znajdujących się pod prądem lub obchodzenia się z nimi (nieuwaga, nieostrożność, lekceważenie i niedocenianie niebezpieczeństwa, pośpiech, brak kwalifikacji fachowych, zamroczenie umysłu);

c) niewłaściwe urzymanie urządzeń czy też narzędzi pracy (stosowanie nieodpowiednich części wymiennych lub zastępczych, zaniedbanie konserwacji itp.);

d) nieprzewidziany zbieg okoliczności.

Prąd elektryczny, przepływając przez organizm ludzki, może spowodować uszczerbek na zdrowiu w formie rozmaitych obrażeń cielesnych, a nawet wypadek śmiertelny.

Według prawa Ohma — wielkość natężenia prądu I (w amperach) zależy nie tylko od napięcia U (w woltach), ale i od wartości oporu R (w omach), jaki prąd napotyka na swej drodze. Im większe U (napięcie robocze), tym większe natężenie prądu przy jego przepływie przez organizm ludzki.

Duże natężenie prądu I może występować również przy niskim napięciu U, gdy tylko oporność przewodnika (np. ciała ludzkiego) jest mała. Tym się też tłumaczy możliwość łatwiejszego spowodowania wypadku tam, gdzie w grę wchodzi wilgotność (wilgotne pomieszczenie, mokre ręce czy ubranie), pomimo że samo napięcie prądu nie jest wysokie. Sucha natomiast skóra czy ubranie stanowią znaczną oporność przejściową dla przepływającego prądu, wobec czego natężenie jego nie wzrasta, a niebezpieczeństwo porażenia maleje.

Ziemia — biorąc pod uwagę jej olbrzymie wymiary powierzchni i masy — stanowi przewodnik, na którym gęstość doprowadzonych ładunków elektrycznych jest znikomo mała; dlatego też wszystkie ładunki elektryczne, wytwarzane przez maszyny i urządzenia, wykazują dążność do upływu właśnie w kierunku ziemi. Ciało człowieka stojącego na ziemi i dotykającego przewodu pod prądem staje się jak gdyby pomostem, przewodzącym prąd z przewodnika do ziemi. Oporność, jaką przedstawia ciało ludzkie dla przepływu prądu, jest wielkością zmienną; waha się w granicach od kilkuset do kilku tysięcy omów. Dzieje się tak dlatego, że oporność ta zależy od szeregu czynników, a mianowicie:

— stan skóry; większą oporność dla prądu płynącego przez ciało człowieka przedstawia suchy, zrogowaciały naskórek, mniejszą — skóra wilgotna, a już najmniejszą —naczynia krwionośnie. W miejscach styku skóry z przedmiotem naelektryzowanym wytwarza się

*) Opracowano w oparciu o Wydawnictwa Instytutu Naukowego Organ. i Kierown. 1949 r.: „VADEMECUM bezpieczeństwa pracy" cz. III (praca zbiorowa), „Zabezpieczenie przed porażeniami w urządzeniach elektrycznych" — mgr inż. St. Bladowski.

duża ilość ciepła i tąm też powstają najczęściej oparzenia;

— powierzchnia styku; im ona większa, tym mniejsza oporność. Również im większy nacisk skóry na przedmiot naelektryzowany, tym oporność jest mniejsza;

— napięcie prądu; im ono większe, tym mniejsza oporność ciała i im gorszy stan izolacji, tym większy prąd przepłynie przez ciało ludzkie, a więc tym większe niebezpieczeństwo porażenia.

Reakcja organizmu na przepływ prądu zależy od wielkości natężenia prądu, przy czym działanie prądu stałego jest stosunkowo słabsze, niż prądu zmiennego (szczególnie o częstotliwości 50 okr/sek.). Natomiast nie oddziaływują szkodliwie na organizm prądy szybkozmienne wielkiej częstotliwości; wprost przeciwnie, są one stosowane nawet do celów leczniczych.

Reagowanie ciała na przepływ prądu zmiennego przejawia się w rozmaity sposób, zależnie — jak już wyżej wspomniano — od wielkości natężenia prądu. Może więc ono albo nie powodować żadnych reakcji w organiźmie, albo powodować takie reakcje, które są nieszkodliwe dla życia i zdrowia, i wreszcie — wręcz szkodliwe, niebezpieczne, grożące śmiercią.

Oprócz działania cieplnego, w wyniku którego następuje ścinanie się ciał białkowych w tkankach oraz ich spalanie, może wystąpić porażenie układu nerwowego, regulującego funkcję oddychania i obiegu krwi, skurcze mięśni oraz rozkład chemiczny krwi. Organizm odczuwa przepływ prądu zmiennego o natężeniu:

0,34 mA — przy lekkim dotyku naelektryzowanego przedmiotu palcem wskazującym,

0,76 mA — przy uchwyceniu tego przedmiotu 2 palcami,

1,05 mA — przy uchwyceniu tego przedmiotu całą dłonią,

1,18 mA — przy zanurzeniu ręki do roztworu wodnego soli kuchennej, będącego pod napięciem.

Przy dalszym wzroście natężenia prądu odczuwa się przykry ból, a przy 10 mA — skurcz mięśni. Skurcz ten nie pozwala oderwać ręki od ciała naelektryzowanego, jeśli np. trzymamy całą dłonią goły przewód pod prądem. Natężenie 10÷25 mA wywołuje szkodliwy dla zdrowia wzrost ciśnienia krwi. Przy natężeniu od 25÷80 mA ustaje regularne działanie serca wskutek drgań komór serca. Natężenie w granicach 80÷125 mA wywołuje silne drgania tych komór, a w następstwie śmierć. Natężenie powyżej 125 mA powoduje poza tym poparzenia zewnętrzne i wewnętrzne ścięgien, mięśni itp.

Co się tyczy prądu stałego — to przy natężeniu od 0,01 A do 0,02 A działanie jego jest mniej lub więcej bolesne, ale jeszcze nie niebezpieczne. Dopiero przy natężeniu 0,05 A odczuwa się nieznośny ból, a przy dłuższym oddziaływaniu lub przy dalszym wzroście natężenia może nastąpić porażenie serca i śmierć.

Jeśli chodzi o granicę nieszkodliwych dla ciała ludzkiego napięć — to Normy Polskie ustalają ją na 42 V; granica ta jest odpowiednio niższa w przypadku, gdy w grę wchodzi wilgotność i wówczas wynosi 24 V. Wysokie napięcia wywołują przeważnie porażenia cieplne, niskie zaś — porażenia systemu nerwowego.

O skutkach działania prądu elektrycznego na ustrój ludzki — poza wysokością napięcia i wielkością oporności, a więc poza natężeniem prądu — decydują jeszcze:

— rodzaj prądu (stały, zmienny),

— jego częstotliwość,

— czas działania (jeśli trwa on krócej niż 0,25 sek. to częstotliwość porażeń śmiertelnych jest znacznie niższa niż dla dłuższych okresów),

— stan fizyczny i psychiczny osobnika (na marginesie warto zaznaczyć, że podniecenie alkoholem zmniejsza odporność na działanie prądu),

— droga przepływu (najgorsze skutki wynikają, gdy biegnie ona przez obie ręce).

Środki zapobiegawcze

Przy wszelkich manipulacjach (uruchomianie nowozbudowanych urządzeń radiowych, ich naprawa, obsługa, pomiary elektryczne itp.), w jakich ma się do czynienia z prądem elektrycznym, należy zachować niezbędne środki ostrożności. Trzeba stale pamiętać o tym, że lepsza tu nawet pewna przesada niż lekceważenie i lekkomyślna brawura. Tym bardziej, że — jak wiadomo — w odbiornikach radiowych występują napięcia wyższe od określonych normami, tj. wyższe od 42 V (napięcie zasilania z sieci — 120 lub 220 V, wewnątrz układu — napięcie stałe 220 ÷ 400 V oraz zmienne 220 ÷ 350 V). Szczególną ostrożność zaleca się przy manipulowaniu z odbiornikami uniwersalnymi (na prąd stały i zmienny). Ich podstawa (chassis) jest połączona z jednym biegunem sieci; dotknięcie tej podstawy, gdy odbiornik włączony jest do sieci, grozi porażeniem.

Podobnie rzecz się ma z gniazdkiem uziemienia w tych odbiornikach i z anteną; są one wprawdzie „odgrodzone" od potencjału podstawy przez odpowiednie kondensatory, jednakże w przypadku uszkodzenia się tych kondensatorów gniazdko uziemienia lub antena może się znaleźć pod napięciem, które razi przy dotyku. Do rzędu środków zapobiegawczych zaliczamy:

— delikatne obchodzenie się z osprzętem (wtyczkami, gniazdkami, oprawkami, wyłącznikami itp.), aby nie uszkodzić izolacji;

— częste kontrolowanie stanu izolacji i usuwanie stwierdzonych w niej usterek. Biegunów gniazda ściennego sieci elektrycznej lub przewodów w miejscu uszkodzenia izolacji nie wolno dotykać;

— manipulowanie wewnątrz odbiornika w zasadzie po uprzednim odłączeniu go od sieci elektrycznej (przez wyjęcie wtyczki z gniazdka ściennego). Również przy wymianie żaróweczek lub bezpieczników odbiornik należy wyłączyć spod prądu;

— stosowanie przepisów bezpieczników; nie należy naprawiać bezpieczników topikowych przez użycie w miejsce stopionego drucika srebrnego — grubszego miedzianego lub żelaznego; nie należy również używać naprawionych stopek, korków i wkładek;

— stosowanie prawidłowo wykonanych uziemień;

— nieużywanie sznura przedłużającego, który zamiast wtyczki i gniazdka ma na końcach dwie wtyczki;

— każdorazowe zbadanie, czy przewody, jakie mają być dotknięte, nie znajdują się pod prądem;

— niewłączanie odbiornika na prąd stały do źródła prądu zmiennego, jeżeli nie stosuje się prostownika;

— przestrzeganie, aby wtyczki i tulejki od gniazd były mocno osadzone (bez luzu);

— stosowanie odpowiednich części wymiennych (odpornych na urazy mechaniczne, wodo- i pyłoszczelne);

— przestrzeganie, aby anteny były odpowiednio oddalone od przewodów sieci eletkromagnetycznej (zwłaszcza od linii wysokiego napięcia);

— stosowanie przy napięciach powyżej 250 V względem ziemi: narzędzi izolowanych, rękawic gumowych, takichże butów lub kaloszy, podkładek (chodniczków) gumowych pod nogi;

— stosowanie odpowiednich krokodylków (klipsów) przy dołączaniu się do urządzeń pod prądem (krokodylki takie, skonstruowane w izolującej rurce z pertinaxu, były opisane w nr 10 RADIOAMATORA z 1950 r.);

— natychmiastowe wyłączenie aparatu spod prądu w przypadku stwierdzenia, że transformator uległ uszkodzeniu (woń smażącej się izolacji);

— niepozostawianie odbiornika odkrytego (bez przykręconej tylnej osłony czyli ścianki), zwłaszcza gdy dzieci mają doń ułatwiony dostęp.

Pierwsza pomoc dla porażonego

Każdy radioamator — niezależnie od stosowania środków ostrożności i dbałości o własne bezpieczeństwo, powinien być obeznany z zasadami niesienia pierwszej pomocy osobom porażonym prądem elektrycznym.

Pomoc ta polega na stosowaniu następujących zabiegów:

— natychmiastowe wyłączenie prądu przebiegającego przez ciało porażonego (przekręcenie wyłącznika, wykręcenie stopek, przecięcie przewodów siekierą o suchym stylisku drewnianym);

— usunięcie porażonego spod działania prądu; ratujący, stojąc na czymś izolującym od ziemi (suchej desce, kocu itp.) i nie dotykając bezpośrednio ciała porażonego, powinien wsunąć pod niego

jakiś materiał izolujący (np. koc, ubranie, deskę itp.);
— stosowanie sztucznego oddychania; nie wolno rezygnować z tego zabiegu, choćby miał trwać kilka nawet godzin; nie wolno go również przerywać. Nie należy wlewać do ust porażonego żadnych płynów, dopóki nie zacznie oddychać; wówczas zaleca się rozetrzeć mu nogi i ręce, ciepło okryć i ułożyć w łóżku;
— nałożenie wyjałowionego opatrunku z wazeliną borną oraz lekkie obandażowanie miejsca, które uległo oparzeniu prądem.

*

W ogólnym podsumowaniu powyższych wywodów należy podkreślić, że w praktyce radioamatorskiej nie wolno zapominać o przestrzeganiu ostrożności przy obchodzeniu się z aparatami pozostającymi pod prądem.

Jest to zasada, jaką trzeba wpoić nie tylko sobie, ale i innym, zwłaszcza początkującym radioamatorom.

Inż. K. FERENS

Proste pomiary kondensatorów

Bardzo pożytecznym dla każdego radioamatora przyrządem jest solidny i dokładnie wycechowany kondensator obrotowy. Można go użyć do pomiaru pojemności małych kondensatorów.

Do wspomnianego celu nadaje się prawie każdy solidny pod względem mechanicznym, obrotowy kondensator powietrzny z odbiornika, możliwie z izolacją ceramiczną i bez zwarć międzypłytkowych. W braku pojedynczego kondensatora można użyć jeden zespół z agregatu. Umocujemy go na małej płytce bakelitowej, zaopatrzonej od spodu w gumowe podkładki. Możemy też przymocować do niej niewielką płytkę czołową, na której umocujemy skalę lub wskaźnik. W naszych rupieciach z pewnością znajdziemy bakelitową skalę z podziałką od 0—180° lub od 0—100°, którą umieszczamy tak jak zwykłą gałkę na osi kondensatora, a na płytce czołowej znaczymy kreskę lub osadzamy wskazówkę. Można też sporządzić skalę z dość dużego, szkolnego kątomierza kartonowego (lepiej celuloidowego) i z gałki, do której przytwierdzamy wskazówkę metalową lub celuloidową. Szczegóły wykonania pozostawia się własnej pomysłowości.

Z rotora i statora wyprowadzamy krótkie przewody do podwójnych zacisków lub końcówek lutownicy umieszczonych na płytce czołowej albo podstawie. Zaciski najlepiej umieścić w odległości około 4 cm jeden od drugiego tak, aby można było swobodnie dołączać badaną cewkę, bez potrzeby przedłużania jej końcówek.

Jeżeli na kondensatorze znajduje się mały ściskany kondensatorek (trimer), to albo go demontujemy (zwłaszcza gdy gwint jest zużyty), albo ustawiamy przy cechowaniu w takie położenie, aby pojemność początkowa całości miała wartość np. 20 pF i w tym położeniu unieruchamiamy go, zalewając nakrętkę lakiem.

Cechowanie

Za pomocą mostka do pomiarów pojemności typu „Philoscop" lub „Kapavi" (możemy go wypożyczyć) mierzymy pojemność kondensatora na całej skali co 10 podziałek, notując wyniki w przygotowanej tabelce. Dla kontroli powtarzamy pomiar jeszcze raz w porządku odwrotnym. Na arkuszu papieru milimetrowego nanosimy wykres pojemności. Na osi poziomej odkładamy podziałki skali (kąty obrotu, np. 1 mm = 1°), a na osi pionowej — pojemności (np. 1 mm = 2 pF). Następnie poczynając od zera co 10° znaczymy punkty na skrzyżowaniu linii pinowej, odpowiadającej podziałce skali, z linią poziomą dla odpowiedniej pojemności. Wyznaczone w ten sposób punkty łączymy za pomocą krzywika cienką, wyraźną, o łagodnym przebiegu linią. Jeżeli przy kreśleniu stwierdzimy wyskok jakiegoś punktu w górę od średniej lub w dół — sprawdzamy tabelkę i jeśli pomyłki nie znajdziemy, przeprowadzamy pomiar ponownie.

Radioamatorom, którzy nie mają warunków wycechowania kondensatora, poleca się użycie kondensatora z odbiornika marki „Philips"; pojemność takiego kondensatora (z dokładnością 1%) podaje na podstawie dokumentacji fabrycznej poniższa tabelka.

Kąt obrotu		Pojemność
dla podziałki 0° — 180°	dla podziałki 0° — 100°	pF
0	0	12
15	8,5	20
40	22	57
65	36	104
95	53	174
130	72	286
180	100	492

Po sporządzeniu wykresu z tej tabelki na papierze milimetrowym możemy bez trudu odczytywać wartości pośrednie, a nawet zrobić skalę bezpośrednio wycechowaną w pF, która znacznie ułatwi pomiary.

Pomiary pojemności małych kondensatorów

Do zacisków wykonanego kondensatora wzorcowego dołączamy równolegle dobrą cewkę z rdzeniem ferromagnetycznym, np. cewkę siatkową z zakresu średniofalowego. Jeden zacisk utworzonego w ten sposób obwodu rezonansowego (eliminatora filtru) łączymy jak najkrótszym przewodem z gniazdkiem anteny odbiornika, a do drugiego zacisku podłączamy antenę. Następnie dostrajamy odbiornik do jakiejkolwiek nieźle odbieranej stacji zakresu średniofalowego. Obracając gałką kondensatora wzorcowego szukamy punktu, w którym obwód jest w rezonansie z odbieraną stacją, gdyż wtedy jego działanie tłumiące jest największe i odbiór staje się wyraźnie najsłabszy. Właściwe ustawienie sprawdza się niewielkim obrotem gałki w prawo i w lewo, w wyniku czego powinno się wzmocnić odbiór.

Po ustaleniu rezonansu odczytujemy z wykresu lub bezpośrednio ze skali pojemność odpowiadającą temu położeniu. Przyjmijmy, że wynosi ona 480 pF. Teraz równolegle do wycechowanego kondensatora przyłączamy badany kondensator. Wprowadzenie dodatkowej pojemności zmieni częstotliwość rezonansową obwodu (rozstroi się on od fali stacji tłumionej poprzednio) i odbiór będzie głośniejszy. Aby sprowadzić go do poprzedniego poziomu, trzeba zmniejszyć pojemność kondensatora wzorcowego o pojemność przyłączoną, czyli ustawić go w nowe położenie, któremu odpowiada inna pojemność, np. 300 pF. Pojemność więc mierzonego kondensatora wynosi wówczas 480 — 300 = 180 pF.

Kondensatory pojemności większej niż różnica pomiędzy pojemnością początkową a końcową kondensatora wzorcowego (dla kondensatora z odbiornika Philips: 492 pF — 12 pF = = 480 pF), a więc od 480 do około 2 000 pF i więcej — mierzymy jak wyżej, przyłączając je do obwodu nie równolegle, lecz w szereg z cewką lub kondensatorem wzorcowym.

Jeżeli pierwszy odczyt pojemności zbadanego kondensatora oznaczymy jako C_1, a drugi odczyt z włączonym szeregowo kondensatorem mierzonym C_x jako C_2 — to pojemność kondensatora C_x obliczamy ze wzoru:

$$C_x = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_2 - C_1}$$

Przykład: dostroiliśmy odbiornik np. do stacji Praga 1. Najsłabszy odbiór uzyskuje się na podziałce kondensatora wzorcowego 73°. Z wykresu odczytujemy wartość C_1 = 292 pF. Następnie włączamy badany kondensator C_x szeregowo; najsłabszy odbiór uzyskuje się na podziałce kondensatora wzorcowego — 87,5°, której odpowiada pojemność C_2 — 412 pF, a więc

$$C_x = \frac{292 \cdot 412}{412 - 292} = \frac{120\,000}{120} = 1\,000 \text{ pF}$$

Przy użyciu tego samego kondensatora wzorcowego i odbiornika można dokonywać pomiarów pojemności własnej i indukcyjności cewek. Metoda tych pomiarów zostanie opisana oddzielnie.

Od czego zaczynać

Samodzielne wykonanie schematu, zbudowanie radioodbiornika, wzmacniacza lub telewizora — to pragnienie każdego początkującego radioamatora-konstruktora.

Dużo listów z pytaniami, nadsyłanych do radioklubów DOSAAF świadczy o tym, że niektórzy radioamatorzy, nie mając praktyki w konstruowaniu aparatów, usiłują budować złożone odbiorniki, wzmacniacze i inne skomplikowane układy. Usiłowania takie kończą się najczęściej niepowodzeniem, gdyż z braku dostatecznych wiadomości i doświadczenia radioamator nie umie samodzielnie rozwiązać licznie nasuwających się mu wątpliwości.

Niekiedy zainteresowany jakąś nową konstrukcją opisaną w czasopiśmie długi czas przygotowuje się do jej realizacji, zaopatruje się stopniowo w niezbędne części i materiały, a potem albo odstępuje od zamiaru, albo realizuje go tylko częściowo, rezygnując z ukończenia. Zdarza się także, że radioamator, nie posiadając wszystkich części niezbędnych do wykonania danego urządzenia, z zapałem przystępuje do jego budowy, zostawiając wolne miejsca na brakujące części, chociaż nie zna zupełnie ani ich rozmiarów, ani kształtu i dopiero ma zamiar je nabyć. Prowadzi to zbyt często do poważnych wad w konstrukcji i nawet do konieczności przeróbki całego urządzenia. Czasem zbudowane urządzenie okazuje się tak niedokładne w wykonaniu, że nie zadowala ani samego konstruktora, ani tych, którzy z urządzenia korzystają. Zdarzają się wypadki, że urządzenie dobrze początkowo pracujące, po upływie pewnego czasu przestaje działać, że urządzenie zbudowane według opisu u jednych radioamatorów pracuje dobrze, u innych niezadowalająco, że wreszcie mimo pozornie zgodnego z opisem wykonania jakiegoś aparatu nie można go zestroić ani wyregulować. Przyczyną tych niepowodzeń jest brak dostatecznego przygotowania radiotechnicznego oraz nieznajomość zasad konstrukcji urządzeń radiowych.

Tylko pod warunkiem posiadania chociażby najmniejszego przygotowania praktycznego może radioamator śmiało przystąpić do budowania i montażu aparatów radiowych. W procesie twórczej pracy konstruktorskiej będzie on pogłębiał swoje wiadomości i przyswajał doświadczenia innych radioamatorów.

Przed przystąpieniem do budowy odbiornika (nawet według opisu) powinien radioamator zapoznać się z podstawami radiotechniki, z budową i pracą lamp elektronowych, z zasadami działania radiowych urządzeń odbiorczo-wzmacniających oraz nabyć chociażby skromną na początek praktyczną umiejętność korzystania z najprostszych narzędzi.

Każdy początkujący radioamator stanie wobec następujących pytań. Gdzie nabyć niezbędne części, materiały i lampy radiowe? Gdzie dokonać ich zbadania? Gdzie obstalować skrzynkę, chassis? Gdzie wytoczyć karkasy do cewek itp.? Wszystkie te zagadnienia należy rozwiązać na samym początku pracy. Radioamatorzy zamieszkali w dużych miastach mogą nabywać niezbędne części radiowe w sklepach radiowych, natomiast wiejscy konstruktorzy muszą sprowadzać takie części z miast.

Dysponując nawet opisem wielolampowego odbiornika — nie należy rozpoczynać od budowy tak skomplikowanego aparatu, gdyż początkujący radioamator nie potrafi go zestroić. Nie należy również naśladować urządzeń radiowych produkcji przemysłowej, choćby się nawet posiadało pełny komplet fabrycznych części składowych danego typu aparatu. Aparaty fabryczne są produkowane przy stosowaniu specjalnych narzędzi i przyrządów pomiarowych, niedostępnych w warunkach pracy radioamatora.

Niektórzy konstruktorzy usiłują zmontować upragniony aparat w szkatułce, futerale lub skrzynce. Początkujący radioamator nie powinien iść tą drogą dlatego, że w tym przypadku wszystkie zasadnicze wymagania dotyczące aparatu zostaną podporządkowane drugorzędnym wymaganiom, a mianowicie wielkości, objętości i kształtowi obudowy. Tego rodzaju ograniczeń nie można brać za punkt wyjścia.

Początkującemu radioamatorowi poleca się budowę nieskomplikowanego radioodbiornika według opisu w czasopiśmie lub broszurce, przeznaczonego do odbioru miejscowych lub niezbyt odległych radiostacji, pracujących na zakresie długo- lub średnio falowym.

Jeżeli miejscowość, w której mieszka radioamator, jest zelektryfikowana, wówczas trzeba budować aparaty zasilane z sieci elektrycznej. Opis tego rodzaju odbiorników można znaleźć w radzieckim miesięczniku RADIO, np.:

„Odbiornik sieciowy 1-V-1" — nr 8/53,

„Najprostszy radioodbiornik sieciowy" — nr 1/51,

„Radioodbiornik do odbioru miejscowego" — nr 3/51,

„Dwuzakresowy 0-V-2" — nr 5/51.

W miejscowościach dotychczas jeszcze nie zelektryfikowanych trzeba budować aparaty zasilane z baterii.

Poleca się w tych przypadkach budować odbiorniki z lampami paluszkowymi, gdyż zużywają one znacznie mniej energii z baterii niż tzw. „dwuwoltowe" lampy starej serii. Mały zaś pobór prądu z baterii jest jednym z najbardziej istotnych tu zagadnień.

W radzieckim miesięczniku RADIO podano dużo prostych opisów odbiorników radiowych, zasilanych z baterii i akumulatora. Można tutaj wymienić:

„Oszczędnościowy odbiornik bateryjny 0-V-1" — nr 7/53,

„Odbiornik bateryjny 0-V-1" — nr 4/51,

„Odbiornik bateryjny 1-V-1" — nr 8/51.

Należy podkreślić, że zbudowanie odbiornika nawet według opisu nie powinno być ślepym naśladownictwem cudzej konstrukcji.

Często nie udaje się radioamatorowi nabyć takich części, które podane są w opisie; wówczas musi on pomyśleć jak zmienić konstrukcję odbiornika, aby móc przystosować do niej części, którymi rozporządza.

Jeżeli radioamator napotyka np. na trudności w zbudowaniu metalowego chassis, to musi pomyśleć, jak zbudować go z drzewa, organicznego szkła lub innego, zastępczego, znajdującego się pod ręką materiału. W prostych odbiornikach zamiana taka jest dopuszczalna. Nie jest wykluczone, że niedoświadczony konstruktor zbuduje skrzynkę do odbiornika o zupełnie innym, być może nawet bardziej udanym kształcie niż ten, jaki został podany w opisie. Dopiero po zbudowaniu według opisu prostego odbiornika i jego uruchomieniu może radioamator przejść do budowy bardziej skomplikowanych odbiorników również na podstawie danych lub własnego opisu.

Przy budowie prostego odbiornika konstruktor nabywa pewnej wprawy w ślusarstwie i radiomontażu, w nawijaniu cewek i transformatorów. Bez tej wprawy trudno nawet myśleć o przystąpieniu do budowy choćby tylko mało skomplikowanego odbiornika.

Według miesięcznika RADIO 10/53

Prosty wołtomierz neonowy

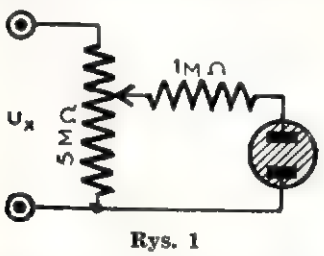
Wiele osób lekceważąco odnosi się do używania lampy neonowej jako miernika. A jednak może ona z dobrym skutkiem służyć do pomiarów napięcia, pojemności i oporności. Również z dobrym wynikiem stosuje się neonówkę do wywoływania oscylacji małej częstotliwości.

Lampa neonowa jest banieczką mającą dwie dowolnego kształtu elektrody. Wewnątrz jest ona wypełniona nieaktywnym gazem, zazwyczaj neonem, czasem helem, argonem lub kryptonem, które posiadają podobne właściwości i mogą być również użyteczne do pomiarów.

Jeśli do elektrod lampy neonowej przyłożymy wzrastające napięcie, wówczas będzie można ustalić, że przy niższym napięciu, zazwyczaj do około 70 woltów, praktycznie jakikolwiek prąd przez nią nie przepłynie. Przy dalszym zwiększaniu napięcia w pewnym momencie — przy napięciu zapłonu — ujrzymy charakterystyczny błysk na elektrodach. Z tą chwilą prąd zacznie już przepływać, a opór wewnętrzny lampy gwałtownie maleć. Dlatego w celu ograniczenia prądu przepływu i uniknięcia przeciążenia neonówki powinien być włączony w szereg z nią opornik.

Gdybyśmy od chwili zapłonu powoli, lecz w sposób ciągły zmniejszali napięcie, w pewnej chwili zaobserwujemy zanik błysku — zgaśnięcie lampy neonowej. Napięcie gaszenia nie jest jednak tej samej wielkości, co napięcie zapłonu, lecz niższe o około 10 woltów. Jeżeli użyjemy neonówkę na zapłon przy napięciu 70 woltów, wówczas błysk pojawi się przy tym napięciu i lampa będzie się jarzyć. Jeżeli natomiast będziemy obniżać napięcie w sposób ciągły, wówczas jarzenie będzie trwać aż do spadku napięcia do około 60 woltów i wtedy nastąpi nagłe zagaśnięcie lampy neonowej.

Te różnice pomiędzy napięciem zapłonu i napięciem gaszenia zależą od typu lampy, przy czym będą one istniały zarówno pomiędzy jedną i drugą lampą tego samego typu, jak i zależnie od oporności szeregowych. Posługując się opornikiem szeregowym wartości większej niż 1 megom zauważymy, że doprowadzone do lampy napięcia przy zapłonie oraz gaszeniu zbliżają się do siebie wielkością.

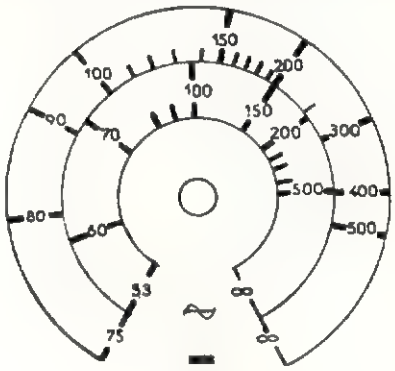


Rys. 1

Zasadniczo błysk zapłonu powstaje na elektrodzie ujemnej. Wprawdzie istnieje również błysk na elektrodzie dodatniej, lecz nie ma on dostatecznej zdolności admisyjnej w rurce wypełnionej neonem. Natomiast w lampach luminescencyjnych i fluoryzujących błysk ten staje się widoczny.

Wobec tego, że zapłon lampy następuje w sposób nagły przy określonym napięciu, można go wykorzystać do pomiarów napięcia.

Rysunek 1 przedstawia schemat prostego woltomierza neonowego. Potencjometr ze skalą wycechowaną w woltach (rys. 2) służy do zwiększania napięcia aż do wartości, przy której następuje zapłon lampy neonowej. Pokręcając gałką potencjometru aż do chwili zapłonu lampy odczytujemy wielkość napięcia.



Rys. 2

Jest wiadome, że taki woltomierz może służyć jedynie do pomiarów napięć większych od napięcia zapłonu neonówki. Tym niemniej przy użyciu wyrównawczego źródła prądu można mierzyć za pomocą neonówki również napięcia rzędu kilku woltów.

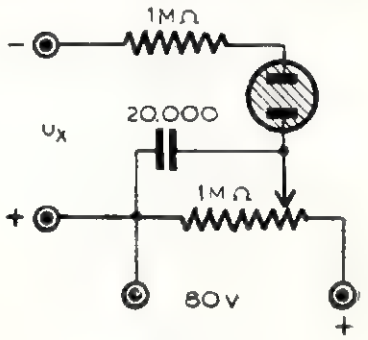
Jest ważne, aby woltomierz był dostosowany do pomiarów prądu zarówno stałego, jak i zmiennego. Przy pomiarach prądu zmiennego woltomierz neonowy powinien być uważany jako woltomierz punktowy. Efektywnie skuteczne napięcie pozwala na porównanie napięcia prądu zmiennego z napięciem prądu stałego w stosunku do około 1,4. Z tego powodu dla pomiarów prądu zmiennego należy wykonać oddzielną skalę.

Skala woltomierza (rys. 2) została wykonana przy użyciu lampy neonowej, bez oporności szeregowej, typu „Mazda mignon" i przy zastosowaniu liniowego potencjometru. Należy podkreślić, że nawet przy użyciu jednakowych części składowych nie należy ograniczać się do prostego kopiowania skali, gdyż charakterystyki lamp i potencjometrów są zwykle różne.

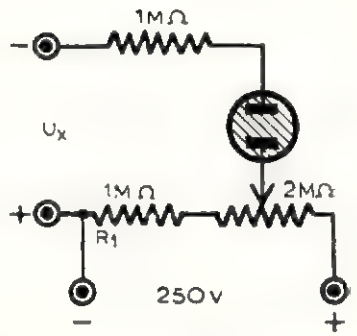
Do woltomierza neonowego mogą być zastosowane różne typy lamp neonowych.

Opisany woltomierz może służyć do pomiarów napięć od 70 woltów wzwyż. Do pomiarów napięć mniejszych wystarczy odpowiednio dołączyć dodatkowe źródło prądu. W ten sposób otrzymamy woltomierz kompensacyjny.

Źródło dostarczające prąd do pomiarów woltomierzem przedstawia zawsze oporność mniejszą niż oporności mierzonego napięcia. Warunek ten jest niezbędny dla wszelkich pomiarów napięć, gdyż w przeciwnym razie — wskutek wewnętrznej oporności źródła błąd odczytu powiększy się. Oporność wewnętrzna woltomierza neonowego jest zresztą znacznie większa od oporności zwykłego galwanometru. Woltomierz kompensacyjny (rys. 3 i 4) pozwala na dokonywanie pomiarów uważanych powszechnie za „niewymierne",np. napięć antyfadingowych.



Rys. 3



Rys. 4

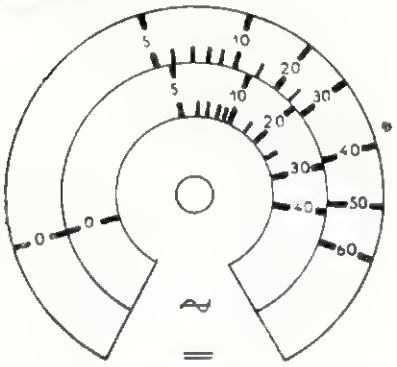
Do uruchomienia woltomierza kompensacyjnego stosuje się najpierw napięcie zerowe do jego zacisków wejściowych. W tym przypadku wystarcza spiąć zaciski na krótko. Przy otwartych zaciskach oporność źródła prądu staje się nieskończenie wielka i prąd nie przepływa. Zrozumiałe jest, że gdy zaciski są połączone, neonówka zasilana jest napięciem regulowanym za pomocą potencjometru, a zapłon następuje dopiero wtedy, gdy suwak potencjometru znajduje się w pozycji pozwalającej na uzyskanie napięcia około + 70 woltów.

Napięcie doprowadzone do zacisków wejściowych służy do zwiększenia stopnia polaryzacji i dlatego suwak potencjometru należy przesunąć na napięcie niższe niż 70 woltów dla otrzymania tego samego stopnia polaryzacji.

Kondensator bocznikuje jedną część potencjometru, pozwalając na przejście prądów zmiennych, których pomiary są również możliwe.

Do pomiarów najlepiej wykorzystać jako źródło polaryzacji używaną baterię anodową 90 V. Bateria, która przy obciążeniu przez odbiornik nie wykazuje napięcia powyżej 40 V, jest już nieużyteczna do zasilania odbiornika, natomiast może być z powodzeniem użyta do naszych celów. Dla uzyskania polaryzacji lampy neonowej wystarcza bardzo słaby prąd często rzędu 8/100 mA, wobec czego zużyta bateria

anodowa może służyć szereg miesięcy w zastosowaniu do woltomierza neonowego.



Rys. 5

Na rysunku 5 przedstawiony jest woltomierz, w którym kompensacja jest odwrotnie wykorzystana. Potencjometr pozwala na regulowanie napięcia zasilającego neonówkę; jego suwak reguluje napięcie od 80 do 250 woltów.

Przy zwartych zaciskach i odpowiednim nastawieniu potencjometru lampa neonowa stale się jarzy. Pomiarów napięcia doprowadzonego do zacisków Ux dokonuje się przez kompensację polaryzacji (punkt gaszenia).

Woltomierzem tym można dokonywać pomiarów napięć od ułamka wolta do około 170 woltów i większych — przy zwiększeniu polaryzacji. Nie jest jednak możliwe wykonywanie pomiarów prądu zmiennego według tej samej skali. Prądy zmienne wyłączają się z polaryzacji podczas jednego półokresu, dla zwiększenia polaryzacji podczas drugiego półokresu. Z tego powodu dla prądu zmiennego należy wycechować odrębną skalę.

Nie jest trudne otrzymanie napięcia polaryzacyjnego niezależnego i łatwego do podnoszenia. Zastosować można używane baterie 250 V. Można również zastosować dwie nowe baterie, lecz należy wtedy postępować bardzo ostrożnie, ponieważ napięcia mierzone i polaryzacyjne łączą się szeregowo dając maksymalną sumę potencjałów, często rzędu 500 ÷ 700 woltów.

Opracowano według artykułu „Metrax" z numerów 87 i 89 „Radio constructeur et depanneur"

Problemy radiofonizacji wsi w pracy radioamatorów

Sprawa radiofonizacji zarówno gospodarstw spółdzielczych jak i indywidualnych jest zagadnieniem dużej wagi. Radio na wsi to nie tylko rozrywka w długie jesienne i zimowe wieczory, ale także potężny instrument propagandy w kierunku podnoszenia poziomu ideologicznego szerokich mas chłopskich i inteligencji wiejskiej.

Odpowiednie audycje radiowe, np. pogadanki fachowe, wszelkie informacje interesujące wieś (prognoza pogody itp.) zapewnią szybszy jej rozwój, usprawnią gospodarkę wiejską i podniosą jej wydajność. Ponadto radio przyczynia się w dużym stopniu do wzmocnienia spójni pomiędzy miastem i wsią oraz do zacieśnienia sojuszu robotniczo-chłopskiego.

W Kraju Rad bezustannie zagęszcza się sieć linii radiofonicznych; fakt ten stawia wielkie zadania przed pracownikami radiofonizacji, którym znaczną pomoc okazują radioamatorzy-konstruktorzy.

Radioamatorzy w Związku Radzieckim, zjednoczeni w DOSAAF, są otoczeni opieką tej organizacji i mogą brać udział w zakładaniu punktów radioodbiorczych, w zabezpieczeniu ich nieprzerwanej pracy, w przygotowywaniu kadr dla obsługi wiejskich radiowęzłów oraz rozpracowania typów aparatury dla potrzeb radiofonizacji wsi.

Członkowie kółek radiowych, organizowanych przez DOSAAF w przedsiębiorstwach, gospodarstwach spółdzielczych i szkołach mogą konstruować i instalować najprostsze odbiorniki (detektorowe) w mieszkaniach członków tych gospodarstw. Produkowanie i rozprowadzenie nieskomplikowanych jedno- lub dwulampowych wzmacniaczy do tych aparatów przyczynią się do głośnego odbioru miejscowych radiostacji. Radioamatorzy - konstruktorzy zwracają szczególną uwagę na rozpracowanie ekonomicznych bateryjnych odbiorników, zużywających nie więcej niż 0,5 W i o czułości nie mniejszej niż 10 mV.

Ilość lamp w takich odbiornikach nie powinna przekraczać trzech. Wskazane jest zastosowanie w nich układu zapewniającego zmniejszenie energii zużywanej ze źródła zasilania przy zmniejszeniu głośności odbioru.

Szerokie i wdzięczne pole do działania mogą mieć radioamatorzy-konstruktorzy przy opracowaniu typów przenośnego radioodbiornika. Powinny cechować go małe wymiary i nieduży ciężar (nie więcej niż 3—4 kg wraz z baterią) oraz przy dostatecznie dużej czułości (nie mniejszej niż 1 mV, nieznaczne zużycie energii z baterii.

Ciekawym odcinkiem pracy dla radioamatorów jest konstruowanie modeli na germanowych diodach i triodach. W ZSRR trioda germanowa zaczyna z powodzeniem konkurować z lampą elektronową i prawdopodobnie w najkrótszym czasie częściowo ją zastąpi. Nowowynaleziony i wprowadzony do użytku model aparatury ma często rozmaite wady; są one usuwane już w procesie produkcji aparatury na podstawie wyników pracy modelu w okresie próbnym. Niektóre części składowe aparatury, jak np. wibratory, łatwo ulegają zepsuciu. Poszczególne wibratory pracują od kilku godzin do 3—4 tysięcy godzin. Czym tłumaczy się ta wielka rozpiętość czasu użytkowania — pracownicy radiofonizacji jeszcze nie wiedzą. Radioamatorzy mogą im pomóc znaleźć rozwiązanie. Oprócz ulepszenia przemysłowych typów wibratorów, radioamatorzy powinni szukać dróg do wynalezienia typów niemechanicznych wibratorów.

Agregat wiatrowo-elektryczny odpowiada w zasadzie warunkom użytkowania radiowęzłów wiejskich, ma jednak niedostatecznie trwały system hamulcowy. Radioamatorzy mogą i powinni pracować nad udoskonaleniem tego systemu.

W niektórych miejscowościach siła wiatru jest za mała dla zapewnienia ciągłej pracy agregatów. Konieczne więc jest dostosowanie ich do pracy mniejszą mocą, nawet 2—3 W. Również w rozwiązaniu tego zadania radioamatorzy mogą okazać istotną pomoc. Bardzo ciekawe byłoby rozwiązanie zdalnego sterowania wiejskich radiowęzłów z radiowęzła centralnego.

Niestety brak dotychczas ustalonego i zaleconego systemu sterowania z odległości. W tej dziedzinie radioamatorzy mogą rozwiązać wiele ważnych problemów. Sterowanie aparatury z odległości powinno polegać na włączaniu i wyłączaniu jej źródła zasilania oraz na prostym systemie kontroli pracy za pomocą jednej pary przewodów telefonicznych. Wiąże się z tym konieczność zapewnienia stabilizacji napięcia. Jest to bardzo ważne, gdyż w wiejskich sieciach energetycznych 220 V napięcie waha się w granicach od 70—80 V do 270—280 V. Trudności stabilizacji napięć polegają na nie zawsze stałej częstotliwości w wiejskich sieciach energetycznych. Dlatego też ferrorezonansowe stabilizatory napięcia mają szczególne zastosowanie na wsi. Niezbędne jest opracowanie takiego stabilizatora, który utrzymywałby stałość napięcia jak i częstotliwości w sieci energetycznej.

Stabilizatory takie powinny być nieskomplikowane, proste w produkcji tanie i trwałe w pracy. Przy wspólnym rozmieszczeniu urządzeń radiofonii przewodowej oraz urządzeń telekomunikacyjnych (telefon, telegraf) powstaje również zagadnienie sterowania z odległości radiowęzłów wyposażonych w silniki typu L6.L3/2. Takie sterowanie powinno polegać na możliwości uruchamiania i zatrzymywania silnika z odległości oraz na kontrolowaniu jego pracy (poziom wody, oliwienie itp.). W tym kierunku zrobiono niewiele i radioamatorzy-konstruktorzy powinni wykorzystać tutaj swoje doświadczenia.

W ostatnich latach szerokie zastosowanie znalazły ziemne linie radiowęzłowe. Normalne wykorzystywanie stosowanych tutaj kabli jest niemożliwe bez użycia przyrządów pozwalających szybko określać miejsca uszkodzeń kabla z dokładnością do 1—2 m (przerwanie kabla, zwarcie przewodów, zwiększenie oporności jednego lub dwóch przewodów do 200—300 kΩ). Tego rodzaju przyrządy powinny być proste w użyciu, małe i lekkie. Radioamatorzy powinni wziąć udział w ich opracowaniu.

Przygotowanie systemu *UKF* wymaga budowania specjalnych przystawek do już istniejących odbiorników. Takie przystawki pozwolą odbierać na-

dawcze stacje *UKF* w zakresie częstotliwości od 64,5—76 Mc/s. Przystawka powinna być nieskomplikowana i tania, ilość zużytych lamp nie większa niż 2—3. Ważna jest sprawa opracowania przyrządów pomiarowych do badania i regulowania aparatury. I tutaj jest pole do popisu dla radioamatorów.

Do zasilania radioodbiorników i aparatury radiowęzłów małej mocy często używa się na wsi baterii manganowych. Do ich produkcji niezbędny jest cynk. Przed przemysłem powstaje zadanie wyprodukowania elementów i baterji, w których cynk można by zastąpić tańszymi materiałami. W tej dziedzinie radioamatorzy mogą okazać wydatną pomoc przy radiofonizacji wsi swymi doświadczalnymi pracami.

Duże zainteresowanie wśród radioamatorów może wzbudzić sprawa opracowania taniego, poruszanego siłą wiatru agregatu elektrycznego małej mocy o jak najbardziej prostej konstrukcji, dostosowanej do zasilania odbiorników bateryjnych.

Byłoby wskazane, aby przemysł rozpoczął już masową produkcję termogeneratorów mocy 3W, służących do zasilania odbiorników bateryjnych. Aktyw radioamatorski powinien okazać pomoc przy usunięciu tych niedociągnięć, jakie zostaną stwierdzone podczas użytkowania termogeneratorów.

Umiejętności swe mogą wykorzystywać radioamatorzy również przy opracowaniu głośników o dużym współczynniku sprawności, a jednocześnie nie wymagających indywidualnego dopasowania części.

Wymienione tu zagadnienia nie wyczerpują całokształtu prac eksperymentalnych, gdyż technika radiofonizacji jest różnorodna.

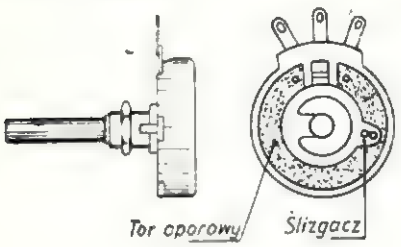
Radzieccy radioamatorzy dokładają wszelkich starań dla uzyskania jak największych osiągnięć na odcinku radiofonizacji swego kraju.

Według miesięcznika RADIO 9/53

Inż. J. KRUPSKI

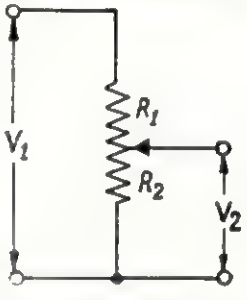
Uwagi o potencjometrach

Potencjometry stanowią nieodzowną część konstrukcyjną w odbiornikach i wzmacniaczach, gdzie głównie pracują jako regulatory siły głosu i barwy dźwięku. Jakość odbieranych lub wzmacnianych audycji zależy od dobroci oraz pewności pracy potencjometrów, bowiem mogą one być źródłem szumów, trzasków, a nawet przerw w odbiorze. Warto więc omówić budowę potencjometru, jego właściwości oraz krzywą regulacji.



Rys. 1

Nowoczesny potencjometr ma budowę pokazaną na rysunku 1. Najważniejszą jego częścią jest element oporowy, wykonany z drutu w potencjometrach drutowych, które są zwykle niskooporowe lub z masy oporowej — w potencjometrach wysokooporowych. Jako regulatory stosowane są przeważnie potencjometry wysokoomowe, co do których wymagania techniczne wzrastały wraz z rozwojem urządzeń radioodbiorczych, telewizji, przyrządów pomiarowych itp. Potencjometr masowy



Rys. 2

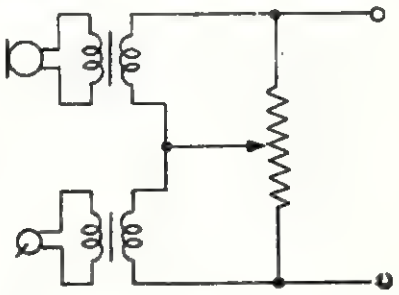
ma płytkę z metalu izolującego, np. bakelitu, na której znajduje się półprzewodząca masa o gładkiej powierzchni i dużej trwałości na ścieranie.

Masa tworzy tor oporowy potencjometru (patrz rys. 2). Po powierzchni oporowej ślizga się sprężynka ze stykiem wykonanym z twardego materiału. W celu zapewnienia dobrego i pewnego styku stosuje się podwójny ślizg z dwoma znajdującymi się obok siebie sztyftami, np. węglowymi o odpowiedniej twardości. Obciążenie potencjometrów wynosi od 0,5 do około 3 watów. Trwałość styków i związana z nimi zmiana oporu nie powinna przekraczać kilku procentów po wykonaniu 50 000 obrotów osi potencjometru. Wadą metalowych ślizgów jest to, że podczas pracy metalizują one tor oporowy, wpływając na wartość oporu potencjometru, a równocześnie zmniejszają trwałość masy oporowej wskutek jej szlifowania. Z tego względu regulatory wysokiej jakości mają ślizgi węglowe, kontaktujące bezpośrednio lub za pośrednictwem miękkiego pierścienia metalowego.

Szum spowodowany obrotem regulatorów nie może wpływać na pracę urządzenia, w którym regulatory mają zastosowanie.

Potencjometr jest w zasadzie zmiennym dzielnikiem napięcia, złożonym z dwóch oporników, których wartości oporności zmieniają się w ten sposób, że suma ich ma wartość stałą (rys 2). Przyłożone do potencjometru napięcie V_1 dzieli się na części, proporcjonalnie do wartości oporności R_1 i R_2. Cześć tego napięcia, czerpana z oporności R_2, a mianowicie napięcie V_2, zmienia się wraz z przesuwem ślizgu potencjometru od wartości minimalnej, gdy ślizg znajduje się w dolnym położeniu ($R_2 = 0$) do wartości maksymalnej, praktycznie równej napięciu V_1 ($R_1 = 0$). W rzeczywistości krańcowe położenie ślizgu nie redukuje ani oporności R_1, ani R_2 do zera, lecz do wartości 0,1 ÷ ÷ 1% całkowitej oporności potencjometru. Każdy potencjometr ma więc duże krańcowe wartości oporności, które możemy oznaczyć przez R_{min} i R_{maks}. Wskazane jest, aby R_{min} było jak najmniejsze, tj. aby nie przekraczało 0,1% wartości R_{maks}. Wartość R_{min} jest jednym ze wskaźników dobroci potencjometru.

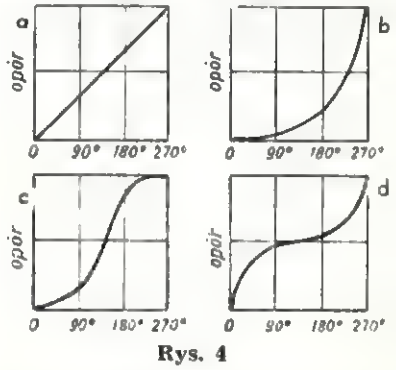
Szczególnie małego R_{min} wymaga się od potencjometrów pracujących jako regulatory siły głosu we wzmacniaczach dużej mocy, aby możliwe było uzyskanie regulacji począwszy od zupełnej ciszy. Taki regulator (rys. 3) może pracować również np. przy przechodzeniu z adaptera na mikrofon podczas pracy urządzeń wzmacniających (radiowęzła) z tzw. podkładem (mowa na tle muzyki).



Rys. 3

Wartość maksymalna R_{maks} potencjometrów masowych (węglowych) wynosi od kilku tysięcy omów do kilku megomów.

Używane w stosunku do potencjometrów określenia „liniowy" lub „logarytmiczny" odnoszą się do krzywej regulacji, która przedstawia zależność pomiędzy kątem, o jaki obrócona została oś względem położenia zerowego i opornością włączoną przez ślizg.



Rys. 4

Na rysunku 4 pokazane są cztery rodzaje krzywych, odpowiadające różnym typom potencjometrów. Linia a odnosi się do potencjometru tzw. linio-

wego, w którym oporność zmienia się proporcjonalnie do kąta obrotu osi. Początkowo używane były niemal wyłącznie potencjometry o takim przebiegu regulacji; obecnie stosuje się je czasami jako regulatory barwy dźwięku, regulatory siły głosu pracujące w katodach odpowiednich lamp (elektrodach), w mostkach pomiarowych itp.

Krzywa *b* należy do regulatora o oporności zmieniającej się w sposób wykładniczy. Te regulatory nazywa się (niezbyt zresztą słusznie) potencjometrami logarytmicznymi. Jak widać na rysunku — oporność zmienia się w nich początkowo bardzo wolno, przy końcu zaś obrotu bardzo szybko. Taki sposób regulacji stosuje się przede wszystkim w obwodach siatkowych poszczególnych stopni wzmocnienia dla zmiany siły głosu.

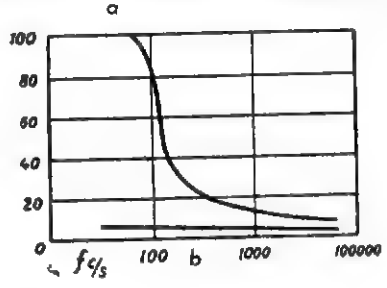
Małe zastosowanie jako regulatory mają potencjometry o krzywych zmian oporności zależnie od kąta obrotu osi, przypominających swym kształtem litery S i N, jak na rysunkach c oraz d. Służą one do celów specjalnych i nie są objęte produkcją masową.

Zmienną krzywą regulacji uzyskuje się zwykle przez zastosowanie w płytce oporowej kilku lub kilkunastu mas oporowych o różnych przewodnościach, wskutek czego rzeczywista dokładna krzywa regulacji jest krzywą nierównomierną z większymi lub mniejszymi załamaniami, a nawet z miejscową nieciągłością o charakterze punktowym. Z tego też powodu, ślizg musi mieć pewną powierzchnię, a nie może być ostrzem o punktowym styku z płytka, bowiem owe nieciągłości charakteryki potencjometru powodowałyby przerwy podczas regulacji.

Te miejsca skoków są często przyczyną szumów w czasie ruchu ślizgu po płytce oporowej. Wielkość szumów jest wskaźnikiem dobroci potencjometru; dobry potencjometr powoduje małe szumy.

Szumy powstają także z tego powodu, że oporność pomiędzy ślizgiem a torem oporowym podczas obrotu osi regulatora zmienia się, wywołując odpowiednie zmiany napięcia regulacji. Zmiany te są na ogół małe, ale po wzmocnieniu przez następne stopnie wzmacniacza mogą wywołać w głośniku przykry szum. Z tego też powodu żądane jest, aby regulacja miała miejsce w ostatnim stopniu wzmocnienia aparatu.

Napięcia szumu występują nie tylko wtedy, gdy ślizg jest w ruchu, lecz i wówczas, gdy pozostaje on w spoczynku. Na rysunku 5 pokazane są



Rys. 5

wielkości obydwóch rodzajów szumów w paśmie częstotliwości akustycznych. Krzywa *a* odnosi się do szumów ruchomego —, krzywa *b* — nieruchomego ślizgu. Z rysunku widać, że szczególnie duże szumy występują przy niskich częstotliwościach, a mianowicie w zakresie 50 ÷ 200 okr/sek. Prawdopodobnie są one spowodowane mechanicznymi drganiami ślizgu przy tych częstotliwościach.

Szumy ruchomego ślizgu powiększają się wraz ze wzrostem obciążenia potencjometru prądem stałym lub zmiennym. Mogą one osiągnąć wielkość rzędu miliwoltów, chociaż w przypadku potencjometrów wysokiej jakości są rzędu mikrowoltów. Jasne jest, że ze względu na poziom — szumy te nie mają w ogóle znaczenia, gdy potencjometr znajduje się w stopniu wyjściowym odbiornika lub wzmacniacza, są one bowiem znikome w porównaniu z napięciem użytecznym. Ten sam regulator zastosowany na wejściu lub w stopniach wielkiej częstotliwości może spowodować fatalne wyniki ze względu na olbrzymią wartość całkowitego wzmocnienia aparatu, które może wynosić np. 10^6. Kilka mikrowoltów napięcia szumu spowoduje w tych warunkach szum w głośniku o poziomie kilku woltów.

Praktyka wykazuje, że szumy spowodowane przez potencjometr wzrastają z czasem pracy potencjometru z przyczyn natury mechanicznej lub elektrycznej. Do przyczyn mechanicznych można zaliczyć tzw. zmęczenie sprężyny dociskającej ślizg do toru oporowego, oksydowanie spowodowane tarciem ślizgu, zarysowanie płytki oporowej podczas naprawy itp. Jako główną przyczynę natury elektrycznej trzeba przede wszystkim wymienić punktowe wypalanie toru oporowego spowodowane dużymi wartościami szczytowych napięć zmiennych, działających na styk w nie zmienianym położeniu ślizgu. Ma to często miejsce w regulatorach barwy dźwięku, znajdujących się w obwodach anodowych lamp typu głośnikowego.

Możliwości naprawy uszkodzonych potencjometrów są na ogół ograniczone, bo np. zwiększenie nacisku ślizgu na płytkę spowoduje szybkie wytarcie masy oporowej, a wymiana toru oporowego na nowy nie opłaca się i nie zawsze da żądany wynik. Jedynym możliwym sposobem naprawy jest niewielka zmiana położenia ślizgu, aby ślizgał się on nieco niżej lub wyżej pierwotnego śladu, który uległ wytarciu.

Zakres obrotu osi potencjometru wynosi zwykle 270 stopni, przy czym w jakimkolwiek położeniu oś ta nie powinna mieć luzów ani podłużnych ani poprzecznych.

Niedopuszczalne jest przekraczanie punktów oporu obrotu osi przez silne podkręcanie, gdyż może to spowodować uszkodzenie ślizgu, a następnie wadliwą pracę potencjometru.

Inż. Z. MAJEWSKI

Materiały luminescencyjne w elektronice

Dokończenie

Przejdźmy teraz do zależności natężenia luminescencji od energii padających elektronów, czyli od napięcia przyspieszającego te elektrony *). Zależność tę wyraża się często następującym wzorem doświadczalnym:

$$L = k/U - U_o/n$$

gdzie k i n są wielkościami stałymi, przy czym n dla różnych luminoforów zawiera się w granicach od 1 do 3; U_o jest napięciem, od którego rozpoczyna się świecenie luminoforu.

Jeżeli elektrony padają na ekran z szybkością mniejszą od szybkości odpowiadającej napięciu U_o, świecenie nie powstanie. Wartość napięcia U_o zależy nie tylko od tego, z jakim luminoforem mamy do czynienia, lecz również od sposobu preparacji oraz od stopnia czystości jego powierzchni.

Dla siarczku cynku aktywowanego srebrem podawane są następujące wartości charakterystyczne: $U_o = 100$ V, $n = 2{,}8$.

Rys. 6 przedstawia wykresy zależności natężenia luminescencji od napięcia elektronów bombardujących dla siarczku cynku aktywowanego srebrem. Linia 1 — dla gęstości prądu 550 μA/cm², linia 2 — dla gęstości prądu 10 μA/cm².

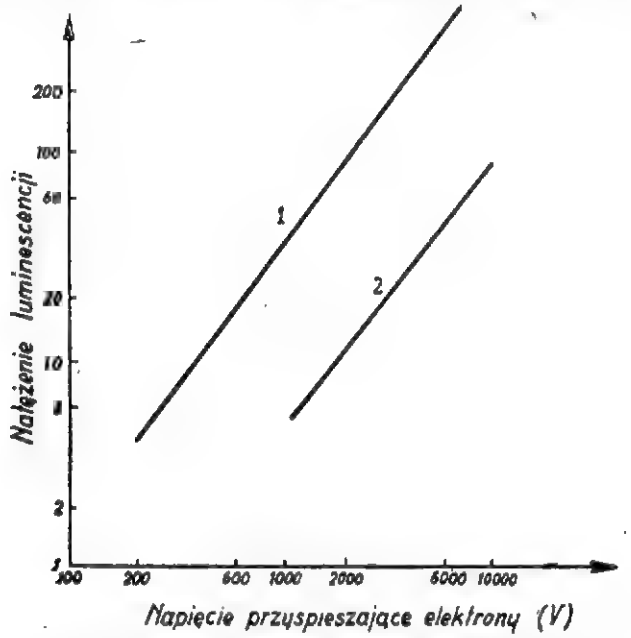
Właściwości wysyłania światła przez materiały lu-

*) Energia kinetyczna (E_k), szybkość (v) elektronu oraz napięcie (U) przyspieszające elektron, związane są następującymi zależnościami:

$$E_k = \frac{m v^2}{2}; \quad E_k = e U; \quad v = \sqrt{\frac{2e}{m} U}$$

gdzie: m — masa elektronu, e — ładunek elektronu

minujące można ująć w sposób bardziej ogólny. Ekran świecący pod wpływem bombardowania elektronowego wysyła w jednostce czasu pewną ilość energii świetlnej, czyli tzw. strumień świetlny mierzony w lumenach. Strumień ten zależny jest od mocy prądu bombardujących ekran elektronów. Moc tego prądu można wyrazić w watach. Wobec tego wydajnością świetlną ekranu



Rys. 6. Wykres natężenia luminescencji w zależności od napięcia promienia elektronowego

nazwiemy liczbę określającą, ile lumenów energii świetlnej powstanie z 1 wata energii elektrycznej elektronów. Oddzielne rozważanie zależności natężenia luminescencji od gęstości prądu oraz napięcia pozwala głębiej wniknąć w istotę zjawisk, jednak dla celów porównawczych wygodniej jest operować wydajnością świetlną wyrażoną w lumenach na wat.

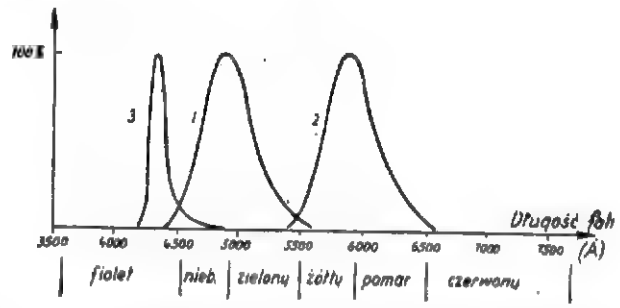
Wyobraźmy sobie, że mamy dwie lampy oscylograficzne, w których promienie elektronowe są identyczne i są przyspieszane jednakowym napięciem (a więc niosą jednakową energię), natomiast ekrany wykonane są z różnych materiałów. Wtedy, mimo że do ekranów jest doprowadzona w obu przypadkach jednakowa energia elektryczna, jeden z nich będzie świecił jaśniej niż drugi. Naturalnie, że pierwszy jest lepszy; potrafił on wysłać w tych samych warunkach więcej światła niż drugi, ma więc większą wydajność świetlną.

Wydajność świetlna jest ważną cechą materiału luminującego, nie mówi jednak nic o barwie świecenia.

Zastosowania rozmaitych związków chemicznych wraz z różnymi dodatkami aktywatorów pozwala uzyskać świecenie w najróżnorodniejszych barwach. W oscylografach najdogodniejsze jest świecenie zielone, bowiem oko ludzkie jest najbardziej czułe na tę właśnie barwę. Jeżeli przebiegi na oscylografie mają być sfotografowane, wówczas pożądany jest luminofor o świeceniu niebieskim, na którą to barwę klisza fotograficzna jest bardziej czuła. Inne wymagania stawiane są w telewizji, gdzie w celu otrzymania czarno-białego obrazu wymagane jest świecenie zbliżone do białego.

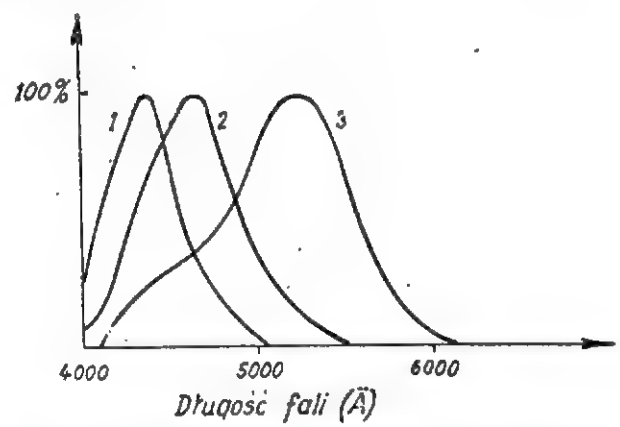
Jeszcze inne wymagania stawiamy telewizji barwnej. Wiemy, że każde promieniowanie składa się z różnych barw składowych zmieszanych ze sobą w pewien określony sposób, a idealne dla naszego oka białe światło słoneczne jest określoną mieszaniną wszystkich barw tęczy.

Jak wiadomo światło stanowi część olbrzymiego widma energii fal elektromagnetycznych, do których zaliczają się między innymi również fale radiowe. Fale elektromagnetyczne, których długości zawierają się w granicach od 7700 do 3600 Å*, są widzialne okiem, przy czym każdej długości fali odpowiada wrażenie innej barwy. Fale najdłuższe odpowiadają barwie czerwonej, krótsze — kolejno — pomarańczowej, żółtej, zielonej, niebieskiej i wreszcie fioletowej. Światło promieniowane przez materiał luminujący można rozłożyć pryzmatem na barwy składowe ,a więc na składowe o różnych długościach fali; można następnie zmierzyć, jaka część energii przypada na poszczególne długości fali. Otrzymuje się w ten sposób charakterystykę spektralną materiału luminującego, która przedstawia zależności energii wypromieniowanej od długości fali promieniowanego światła.



Rys. 7. Charakterystyki spektralne typowych luminoforów

Na rysunku 7 (krzywa 1 *1*) przedstawiono charakterystykę spektralną jednego z typowych materiałów luminujących. Widać z niej, że najwięcej energii promieniuje on przy długości fali około 5000 Å. Ponieważ jest to długość leżąca na pograniczu barwy zielonej i niebieskiej, więc świecenie tego luminoforu daje ogólne wrażenie barwy zielonej z odcieniem niebieskawym. Różne materiały luminujące mają różne charakterystyki spektralne. Ale nawet ten sam związek chemiczny będzie miał różne charakterystyki w zależności od rodzaju aktywatora.



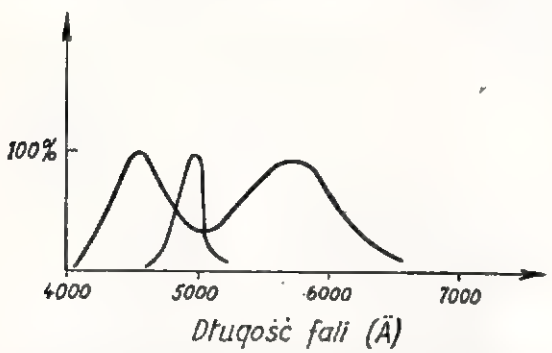
Rys. 8. Wpływ rodzaju aktywatora na charakterystyki spektralne luminoforu

Na rys. 8 podano charakterystyki spektralne siarczku cynku aktywowanego srebrem (krzywa *1*), cynkiem

*) Å (engstrom) = 10^{-8} cm (jedna stumilionowa centymetra.

(krzywa 2) i miedzią (krzywa 3). Jeżeli powiemy, że bardzo duża liczba związków może wykazywać właściwości luminujące i że związki mogą być aktywowane najrozmaitszymi pierwiastkami, to nietrudno dojść do wniosku, jak wielką ilość kombinacji można tu otrzymać.

Zastanówmy się jeszcze, jaką charakterystykę ma luminofor, który powinien dawać wrażenie świecenia białego. Jak wiemy — białe światło słoneczne jest określoną mieszaniną wszystkich barw. Wobec tego luminofor „biały" powinien promieniować energię o wszystkich długościach fal widzialnych w sposób dość równomierny. Charakterystykę spektralną luminoforu białego będzie więc przedstawiać szeroka krzywa, natomiast charakterystykę luminoforu, jaki powinien świecić jednobarwnie — wąska krzywa (rys. 9).



Rys. 9. Charakterystyka spektralna luminoforu białego i jednobarwnego

Trzecią istotną cechą materiału luminującego jest poświata. Przyłóżmy na siatkę czynną lampy oscylograficznej duże napięcie ujemne, aby przerwać przepływ elektronów w lampie. Czy świecenie ustanie natychmiast? Okazuje się, że zależy to od rodzaju materiału. Istnieją luminofory, których świecenie ustaje od razu, istnieją również takie, które wysyłają promieniowanie w ciągu dłuższego czasu po przerwaniu dopływu elektronów do ekranu. Okres, w czasie którego promieniowanie maleje do 1% początkowej wartości, liczony od momentu ustania bombardowania elektronowego ekranu, nazywamy czasem poświaty. Czas ten nigdy nie jest nieskończenie mały, niekiedy bywa jednak tak krótki, że jest dla obserwatora zupełnie niedostrzegalny.

Poświata ekranów lamp oscylograficznych może być zjawiskiem pożytecznym lub szkodliwym, zależnie od zastosowania. Wyobraźmy sobie ekran z długą poświatą w odbiorniku telewizyjnym. Obrazy na ekranie zmieniają się ustawicznie — obserwujemy ruch oraz wciąż nowe sceny. Gdyby ekran obrazowej lampy telewizyjnej miał dostrzegalny czas poświaty, to coraz nowe obrazy nakładałyby się na pozostałości obrazów poprzednich. W rezultacie widz obserwowałby szereg niewyraźnych zamazanych plam. Według danych katalogowych czas poświaty dla jednego z typowych luminoforów telewizyjnych jest równy 0,06 sekundy. Oznacza to, że już po upływie 0,06 sekundy od momentu przerwania pobudzania takiego ekranu — jego jasność spadnie do 0,01 wartości początkowej. Również zbyteczna jest poświata w przypadku oscylografów stosowanych do badania powtarzających się przebiegów elektrycznych. Zjawisko poświaty jest natomiast ważne tam, gdzie chodzi jak gdyby o utrwalenie obrazu, to znaczy o to, aby świecenie trwało dłużej niż trwa samo padanie pobudzających elektronów na ekran.

W technice wysokich napięć spotyka się bardzo krótkotrwałe i nie powtarzające się przebiegi elektryczne (np. prądy powstałe na skutek uderzenia pioruna), których obrazy widoczne na oscylografie należy zarejestrować. Wtedy pożądane jest, aby świecenie ekranu trwało dłużej niż sam przebieg wyładowania. Czas poświaty jednego z typowych luminoforów stosowanych do badania oscylograficznego elektrycznych stanów przejściowych wynosi aż 1 sekundę.

Ważne zastosowanie znajdują ekrany z długą poświatą w lampach oscylograficznych, używanych w urządzeniach radarowych.

Rys. 10. Kształt typowej lampy oscylograficznej

Typowa lampa oscylograficzna ma kształt pokazany na rys. 10. Pierwszą częścią procesu produkcyjnego takiej lampy jest osadzenie na denku (d) bańki szklanej materiału luminującego. Luminoforem w postaci bardzo drobno zmielonego proszku, tworzącego zawiesinę, napełnia się otwartą u góry bańkę lampy oscylograficznej. Zawiesina ta powoli (a dzięki temu równomiernie) osadza się na dnie bańki. Gdy wszystek proszek ulegnie osadzeniu, czysty już roztwór odprowadza się, a pozostały luminofor suszy się oraz wygrzewa, aby otrzymać mocne związanie go ze szkłem. Inna metoda osadzenia materiału luminującego na szkle polega na napyleniu suchego proszku na dno bańki pokrytej pastą wiążącą. Wygrzewanie powoduje usunięcie lotnych części pasty i związanie luminoforu ze szkłem w warstwę o dobrej przyczepności.

Zasadniczymi warunkami, stawianymi przy produkcji ekranów lamp oscylograficznych, są: właściwa grubość ekranu, równomierność powierzchni ekranu oraz dobra przyczepność luminoforu do szkła bańki lampy.

Poważne znaczenie w rozwoju lamp oscylograficznych o dużych napięciach przyspieszających ma aluminiowanie ekranów. Polega ono na napyleniu w próżni — na osadzony już ekran — bardzo cienkiej warstwy aluminium. Grubość warstwy jest tak mała, że elektrony promienia elektronowego nie są przez nią pochłaniane, wobec czego dochodzą do znajdującego się poza nią luminoforu. Aluminiowanie ma szereg zalet. Najważniejsza z nich występuje wyraźnie przy dużych wartościach napięć przyspieszających. Ekran ładuje się ujemnie do pewnego napięcia, tak że elektrony przyspieszane przez anodę lampy oscylograficznej napięciem np. 12 kV dochodzą do ekranu wskutek wytworzonego przezeń pola hamującego z szybkością odpowiadającą mniejszemu napięciu (np. 7 kV). Zmniejsza to naturalnie wydajność świetlną ekranu i przekreśla częściowo korzyści płynące ze stosowania wysokich napięć w niektórych typach lamp oscylograficznych. Jeżeli warstewka aluminium zostanie bezpośrednio połączona

z anodą lampy, to będzie odprowadzać elektrony nie pozwalając na ładowanie się ekranu.

Drugą zaletą ekranów aluminiowych jest częściowe usunięcie szkodliwego wpływu bombardowania jonowego na „wypalanie" ekranu.

Fale elektromagnetyczne jak i prądy elektryczne stosowane w telekomunikacji nie reagują bezpośrednio na nasze zmysły. W rezultacie wiadomości przekazywane za pośrednictwem tych fal i prądów muszą być „przetłumaczone" na język zrozumiały dla człowieka. Słuchawka i głośnik umożliwiły zamianę energii elektromagnetycznej na energię akustyczną, której odbiornikiem jest nasze ucho.

Materiały luminujące pozwoliły włączyć do współpracy z falami elektromagnetycznymi drugi główny zmysł człowieka — wzrok, co otworzyło drogę rozwojowi telewizji i radaru.

PORADY

Ob. Stanisław Siedlec z Baranowa

Schematy aparatu detektorowego i wzmacniacza bateryjnego są prawidłowe. Wzmacniacz ten może pracować łącznie z aparatem detektorowym, pamiętać jednak trzeba, że jedno z gniazdek słuchawkowych w odbiorniku, połączone z uziemieniem, powinno łączyć się z gniazdkiem wejściowym wzmacniacza połączonym poprzez wyłącznik W z minusem baterii żarzenia 2V.

Proponuje się również cewkę suwakową zamienić cewką z kilkoma odczepami przyłączonymi do manetki, za pomocą której zmienia się ilość jej zwojów włączonych do pracy aparatu, gdyż suwak staje się zbędny w przypadku dostrajania obwodu odbiornika kondensatorem zmiennym pojemności 500 pF. Dziękujemy za dodatnią ocenę naszego pisma i pracy.

Ob. A. Kulla z Wrocławia

W odbiorniku „2—U21" trudno jest zastosować optyczny wskaźnik strojenia w postaci „magicznego oka", gdyż jest on prostej konstrukcji o bezpośrednim wzmocnieniu, a oprócz tego byłyby kłopoty z nabyciem odpowiedniej lampy.

Ob. H. Mikoda z Wołowa Śl.

Zbyt duża ilość pytań uniemożliwia szybką i dokładną odpowiedź. Opornik o który Obywatelowi chodzi, powinien mieć oporność około 600 omów. Oznaczanie 3 × 15 podane na tabliczce w rubryce „zwoje" określa, że cewka ma 3 sekcje po 15 zwojów, czyli że cewka ta ma 45 zwojów nawiniętych w trzech przegródkach szpuleczki po 15 zwojów. Dzielenie zwojów cewki stosuje się w przypadku, jeżeli chcemy uzyskać mniejszą jej szkodliwą pojemność własną.

Pozostałe pytania wymagają długich odpowiedzi, proponujemy więc przejrzenie ostatnich roczników RADIOAMATORA, w których Obywatel znajdzie odpowiedzi na wszystkie swoje wątpliwości.

Ob. S. Kowalczyk z Malborka

Schemat ideowy „Trójki z magicznym okiem" przerobiony przez Obywatela i dostosowany do lampy ECL 11 zamiast 6E5 jest prawidłowy. Odbiornik będzie działać dobrze, lecz trzeba opornik R8 = 2 megomy zamienić na inny oporności od 0,2 do 0,3 megoma, co należy dobrać eksperymentalnie. Jednocześnie, gdyby reakcja była zbyt ostra, a nie przebiegała łagodnie, wówczas trzeba włączyć w szereg z opornikiem R8 jeszcze inny o podobnej oporności i zablokować go do „ziemi" (wspólnego przewodu) kondensatorem stałym pojemności około 0,2 mikrofarada. Jeden z końców kondensatora będzie przyłączony wówczas do tego wspólnego uziemiającego przewodu, a drugi — do miejsca połączania obu oporników ze sobą.

Życzymy powodzenia i dobrych wyników w pracy radioamatorskiej.

Ob. Ob. M. Burakowski, E. Krajewski ze Szczecina i inni

Cieszy nas bardzo, że artykuł opisujący budowę odbiornika „Trójka z magicznym okiem" zainteresował wielu radioamatorów. Uwaga Ob. jest słuszna. Cewki do tego odbiornika wykonać można na podstawie opisu podanego w numerze z miesiąca marca 1953 roku, a to przecież jest miesiąc t r z e c i, a nie czwarty, a więc i numer miesięcznika jest 3, a nie 4. Najzabawniejsze jest to, że chochlik autorski pomieszał kolejność miesięcy. Ten sam chochlik (lecz już korektorski) sprawił, że został opuszczony przecinek przy podanej średnicy rdzenia ferromagnetycznego, co sprawiło, że średnica zamiast 7,7 mm została podana 77 mm. Średnica tego rdzenia może wynosić około 8 mm.

Przy wykonywaniu cewek według tego opisu trzeba pamiętać, że cewki oznaczone w nr 3 RADIOAMATORA jako LA— będą cewkami LI włączonymi w obwód anodowy heksody lampy ECH 21; Cewki LS będą cewkami LII i cewki LR — cewkami reakcyjnymi LIII.

Przy zastosowaniu w aparacie lamp serii „U" lampy 6E5 i EM 11 nie stosuje się, gdyż ich napięcia i co ważniejsze — prądy żarzenia są inne niż w lampach serii „U".

Obywatel z Przyrowa

Zapytuje Obywatel, w jaki sposób można dobudować w odbiorniku jednoobwodowym zakres krótkofalowy. Do wykonania tego zakresu są potrzebne: przełącznik (2 × 3 kontakty), gniazdko antenowe, kondensator stały pojemności 250 ÷ 300 pF oraz zespół cewek krótkofalowych.

Zespół cewek krótkofalowych należy wykonać na rurce preszpanowej lub tekturowej o średnicy 20 mm i długości około 40 mm. Na rurce tej nawijamy cewkę antenową (La) z pięciu zwojów drutem emaliowanym o średnicy 0,3 mm. W odległości 10 mm od tej cewki nawijamy cewkę siatkową (Ls) z siedmiu zwojów drutem emaliowanym o średnicy 1 mm. Cewkę tę należy nawijać tak, aby zwój od zwoju był oddalony o 1 mm. Pomiędzy zwojami cewki siatkowej należy nawinąć cewkę reakcyjną (Lr) z 5 ÷ 7 zwojów drutem emaliowanym o średnicy 0,2 mm. W przypadku gdy mamy rurkę o innej średnicy potrzebną ilość zwojów możemy ustalić w przybliżeniu według wzoru:

$$n_x = \frac{20}{d_2} \cdot n_1$$

gdzie: n_x — potrzebna ilość zwojów,
d_2 — średnica rurki jaką mamy do dyspozycji, jednak nie mniejsza niż 15 mm i nie większa niż 30 mm,
n_1 — podana wyżej ilość zwojów cewki.

Zespół cewek ustawiamy tak, aby cewka antenowa znalazła się na dole; górne końcówki wszystkich cewek oznaczamy cyfrą 1, a dolne cyfrą 2. Końcówki cewek Ls1, La1 i Lr2 łączymy razem. Tak oznaczony zespół cewek jest gotowy do wbudowania.

Teraz przystępujemy do wmontowania gniazdka, które służyć będzie do podłączania anteny jedynie dla odbioru fal krótkich. Do gniazdka tego załączamy jedną okładkę kondensatora stałego o pojemności 250 — 300 pF. Drugą końcówkę kondensatora łączymy z cewką La2.

Najwięcej kłopotu przy budowaniu 3 zakresu mają zwykle radioamatorzy z przełącznikiem. Wskazane jest wykorzystanie w miarę możności przełącznika już wbudowanego do odbiornika. Często jednak trzeba wmontować dodatkowy przełącznik, posiadający 2 × 3 kontakty (Pkf).

Po umocowaniu przełącznika i cewek krótkofalowych podłączamy złączone końcówki cewek Ls1, La1 i Lr2 do masy odbiornika. Następnie przecinamy połączenie istniejące między przełącznikiem fal średnich i długich a kondensatorem strojonym (od strony mostka detekcyjnego), przy czym przecięty przewodnik od strony kondensatora łączymy ze środkowym kontaktem przełącznika Pkf. Drugą część przeciętego przewodnika łączymy ze spiętym kontaktem przełącznika. W niektórych przypadkach cewki nie są łączone bezpośrednio z kondensatorem, lecz przez przełącznik. W tym przypadku przecinamy przewód łączący kondensator z przełącznikiem.

Następnie przecinamy przewodnik łączący kondensator reakcyjny z cewką reakcyjną. Przecięty koniec przewodnika od strony kondensatora reakcyjnego łączymy ze środkowym kontaktem drugiej części przełącznika Pfk. Drugi koniec przeciętego przewodnika łączymy z końcówką spiętą przez przełącznik. Przełącznik w jednej pozycji powinien spinać oba przecięte przewodniki.

Teraz należy sprawdzić, czy w obwodzie anody lampy detektorowej nie ma kondensatora stałego (pomiędzy anodą lampy i masą odbiornika). Jeżeli jest taki kondensator (stosuje się go dla polepszenia reakcji na falach średnich), to należy wyłączyć go od strony anody lampy, a w szereg z oporem anodowym lampy detekcyjnej (lub transformatorem) załączyć dodatkowy opór wartości 10 kiloomów 0,5 wata i zablokować go odłączonym kondensatorem stałym (ale nie od strony anody).

Tak przygotowany odbiornik załączamy do sieci. Powinien on grać na falach krótkich i długich, nie gorzej niż przed przeróbką.

Po sprawdzeniu załączamy końcówki cewek Ls2 i Lr1 do wolnych końcówek przełącznika, tak aby cewki Ls2 można było łączyć z kondensatorem obrotowym strojącym obwód detekcyjny, a Lr1 z kondensatorem reakcyjnym.

Teraz ponownie podłączamy odbiornik do sieci i sprawdzamy czy przy manipulowaniu kondensatorem reakcyjnym otrzymamy prawidłową reakcję (charakterystyczne puknięcie z przygwizdem). Jeżeli reakcja występuje w sposób właściwy, wówczas przeróbkę można uznać za zakończoną. Czasem gwizdy są bardzo silne i w takim przypadku należy sprawdzić jeszcze raz połączenia i ewentualnie odwinąć 2 ÷ 3 zwoi z cewki reakcyjnej.

Ob. T. Matlak, Pszczyna, ul. Wojska Polskiego 10

Optyczny wskaźnik strojenia można wmontować do odbiornika MAZUR z lampami serii E według jakiegokolwiek schematu podobnego aparatu radiowego wyposażonego „w magiczne oko" (np. Horny FS 642 A opisany w numerze 6/52 lub Kapsch Juwel opisany w nr 9/51 naszego miesięcz-

nika). Taśmy magnetofonowej nie spotkaliśmy na wolnym rynku.

Życzymy dobrego odbioru.

Ob. Z. Pacek, Warszawa ,ul. Mysłowicka 3

Lampy SB 242 można nabyć w sklepach wzorcowych CZPM w Warszawie przy ul. Miodowej 1 lub w Alejach Jerozolimskich 30. Agregaty 2 × 550 pF są również w sprzedaży.

Odbiorniki z lampami SB 242 są dostosowane przede wszystkim do odbioru na słuchawki, a tylko stacje lokalne można odbierać na czuły głośnik 1,5 W.

Lampa SB 242 — licząc w lewo od występu na cokole, ma następujące końcówki: 1 — metalizacja, 2 — żarzenie, 3 — anoda, 4 — siatki S3 + S5, 5 — siatka sterująca S1, 6 — siatka S2, 7 — żarzenie, 8 — wolna. Elekroda S4 mieści się na bańce lampy.

Bateryjka od latarki kieszonkowej przy prądzie 0,2 A powinna wystarczyć na około 30—40 godzin.

Ob. St. Boratyn, p. Łańcut, wieś Krzemienica

Redakcja nie wysyła schematów. Szczegółowe schematy i opisy budowy odbiorników kryształkowych i wzmacniaczy lampowych zamieszczaliśmy wielokrotnie w naszym miesięczniku (np. w nr 6 i 7/52). Kompletny rocznik RADIOAMATORA z 1952 roku można zamówić w cenie 50 zł w Sekcji Kolportażu. Wymienione schematy są zamieszczone w wielu książkach, np. w „ABC radioamatora" inż. Klimczewskiego. Można ją nabyć w Księgarniach „Domu Książki". Znajdzie tam Obywatel odpowiedzi na różne pytania z dziedziny radiotechniki.

Ob. J. Stec, Tuchów, Rynek 18

Nadesłał Obywatel przerobiony schemat przystawki krótkofalowej do superheterodyny opisany w numerze 12/51 RADIOAMATORA. W związku z nadesłanym schematem nasuwają się następujące zastrzeżenia:

1) do odbiornika reakcyjnego, jaki Obywatel posiada, praktyczniej będzie dobudować zakres fal krótkich, a nie wykonaną wg nadesłanego schematu przystawkę, która będzie działać jedynie w zastosowaniu do superheterodyny;

2) zmieniając pojemność kondensatora zmiennego w oscylatorze z 100 pF na 470 pF spowoduje Obywatel to, że stacje krótkofalowe będą „wchodziły na siebie", jak to ma miejsce w zwykłych odbiornikach jednoobwodowych;

3) lampy ECH4 i ECH21 mają niemal identyczną charakterystykę i pracują prawie na tych samych napięciach, tak że nie ma potrzeby zmieniać wartości oporów, z wyjątkiem oporu siatki osłonnej, który zamiast 25 kiloomów powinien mieć wartość 50 kiloomów przy lampie ECH21;

4) opór katodowy R2 powinien mieć 150 omów, a nie 100, jak to Obywatel oznaczył na schemacie.

Radzimy wmontować w swój odbiornik zespół cewek krótkofalowych wg opisu ze strony 29 numeru 1-2/1947 miesięcznika RADIO. Numer ten jest wyczerpany, można go nabyć jedynie okazyjnie.

*

Nowe Wydawnictwa

Transformatory małej częstotliwości. G. S. Cykin. Tłumaczył z rosyjskiego A. Kiliński. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa, 1953. Stron 308, format B5, nakład 4120 egz., cena zł 33,50.

Transformatory małej częstotliwości odgrywają wielką rolę w telekomunikacji, radiofonii i wszelkich urządzeniach dźwiękowych. Ich teoria, obliczanie i budowa stanowi dziś przedmiot dość rozległej specjalności, a wyrazem tego jest obszerna praca specjalisty radzieckiego G. S. Cykina. Książka ma poważną zaletę: temat jest w niej całkowicie wyczerpany, nie ma w nim żadnych niedomówień, czytelnik nie potrzebuje szukać innych źródeł informacji. Oczywiście, że opanowanie samego tematu wymaga pewnego wysiłku, ale dzięki przystępnemu wykładowi i powiązaniu ścisłej teorii z obliczeniami i sposobami budowy transformatorów towarzyszy mu poczucie celowości i pożytku z zadanego sobie trudu. Autor wychodzi przy tym z założenia, że studiujący poznał już uprzednio ogólną teorię działania, zasady obliczania i sposoby budowy zwykłych transformatorów sieciowych.

Transformator m. cz., podobnie jak i transformator sieciowy, musi przenosić pewną moc przy jak najmniejszych stratach. Stawia mu się jednak warunki co do szerokości przenoszonego pasma częstotliwości, zniekształceń nieliniowych, przesunęć fazowych. W pracy swojej jest on w wielkim stopniu zależny od oporności źródła i jego charakteru jak również i od oporności i charakteru obciążenia. Tym właśnie warunkom pracy poświęcona jest w większości pierwsza część książki, która poza tym omawia powstawanie zniekształceń nieliniowych w transformatorze m. cz. oraz materiały magnetyczne rdzeni.

Drugą część książki poświęca autor obliczaniu i budowie transformatorów m. cz., ich rdzeni, uzwojeń i izolacji. Dzięki przezornemu i bardzo szczegółowemu ujęciu czytelnik ma możność zapoznania się z technicznymi, konstrukcyjnymi i ekonomicznymi problemami budowy transformatorów m. cz. Część II podaje jeszcze sposoby badania transformatorów m. cz. i przykłady obliczeń oraz zbiór krzywych magnesowania i tablice. Wydanie książki stoi na poziomie jej wartości.

*

Wymiana

Stefan Jędrzejczak, Sosnowiec, Stalinogrodzka 15, wymieni następujące miesięczniki radzieckiego RADIO: numery 7, 9, 10, 11, 12 z r. 1951. Numery 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 z r. 1952. Numery 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 z r. 1953. Poszukuje miesięczników polskiego RADIA z lat 1946, 47, 48 lub numerów czeskich AMATERSKIE RADIO.

Jan Kwaśniewski, Kraków, Syrokomli 15/1, wymieni następujące numery RADIA: 3, 4, 5, 12/1946; 9, 10, 11/1949; 3, 6, 7/1950 oraz RADIOAMATORA nr 5/51; 8, 10/1952. Poszukuje nr 3/1952 RADIOAMATORA oraz 1, 8, 10, 11 i 12/1953.

Ogłoszenia

Porady fachowe z dziedziny budowy i naprawy radioodbiorników, schematy radioodbiorników od najbardziej prostych do wieloobwodowych wszystkich fabryk europejskich, naprawa radioodbiorników, słuchawek, głośników, adapterów, mikrofonów, przewijanie transformatorów, motorków do gramofonu, badanie lamp, dostawa cewek, wkładek krystalicznych, nowoczesne skale dostosowane do nowego podziału fal i wszelkie prace wchodzące w zakres radiotechniki załatwia najstarsza firma radiowa ELEKTROLA, inż. Jerzy Krzyżanowski, Łódź, ul. Piotrkowska 79.

Na odpowiedź załączyć znaczek.

*

Stanisław Muś, Kraków, ul. Bożego Miłosierdzia 4/9 sprzeda prądnicę 12 V niskoobrotową do napędu wodnego lub wiatrowego, przyrządy pomiarowe: amperomierz, woltomierz, miliamperomierz, omomierz.

*

UWAGA CZYTELNICY!

Redakcja NIE ZAJMUJE się wysyłką numerów RADIOAMATORA. W tej sprawie prosimy zwracać się do SEKCJI KOLPORTAŻU, Warszawa, Al. Jerozolimskie 107. Komunikujemy, że numery pojedyncze z roku 1952 SĄ WYCZERPANE, można natomiast nabyć jedynie ROCZNIKI 1952 r., ładnie oprawne w cenie 50 zł. Numery z roku 1953 i 1954 są do nabycia w cenie 4,50. Pieniądze należy przesłać zwykłym przekazem pocztowym nie załączając porta.

Prosimy WYRAŹNIE podać nazwisko, adres oraz na jakie numery i z którego roku przeznaczone są pieniądze.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon 821-08.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe.

Nakład 20 000 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 3.II.54. Druk. ukończ. 9.II.54.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12 Nr zam. 166. 5-B-11745.

Czy wiecie że ...

... Sekcja Łączności woj. Klubu LPŻ w Krakowie z okazji Światowego Tygodnia Młodzieży organizuje zawody krótkofalarskie QRP. Zawody te będą miały na celu sprawdzenie umiejętności i sprawności nadawców i nasłuchowców przy pracy małą mocą.

A oto regulamin zawodów.

I. Czas zawodów: zawody odbędą się dnia 21 marca 1954 r. od godz. 06.00 do 11.00 MEZ.

II. Pasmo i rodzaj emisji: 80 m, telegrafia.

III. Wywołanie w zawodach brzmi: cq SP.

IV. W zawodach biorą udział wszystkie polskie stacje indywidualne i klubowe, jednak pod tym warunkiem, że ich input podczas zawodów nie będzie przekraczał 5 watów.

V. Przy nawiązywaniu łączności uczestnicy zawodów wymieniają między sobą grupę kontrolną, składającą się z raportu RST i numeru kolejnego QSO. Razem grupa kontrolna zawiera 6 cyfr, np. 569001.

VI. Stacje tego samego miasta nie są punktowane, a liczą się jedynie jako mnożnik.

VII. Punktacja w zawodach przedstawia się następująco: Za każde QSO pełne, to znaczy z odebranym numerem kontrolnym liczy się 3 punkty, za QSO z nieodebranym lub niecałkowicie odebranym numerem liczy się 1 punkt. Sumę uzyskanych w ten sposób punktów mnoży się przez ilość okręgów SP, z którymi pracowano.

VIII. Sześć pierwszych stacji otrzyma honorowe dyplomy. Komisja Zawodów może zdyskwalifikować zawodnika za nadawanie poza określonymi w zezwoleniu częstotliwościami — za ton poniżej T.7. oraz za przekroczenie mocy 5 watów.

IX. Decyzje komisji powołanej przez Sekcję Łączności woj. Klubu LPŻ w Krakowie będą ostateczne.

X. Wszyscy nadawcy i nasłuchowcy nadeślą obliczone dzienniki według podanego tu wzoru najpóźniej do dn. 30 kwietnia 1954 r. pod adresem: Sekcja Łączności Woj. Klubu LPŻ w Krakowie, Rynek 6.

W kwestii spornej rostrzyga data stempla pocztowego. Stacje, które nadeślą dzienniki po tym terminie, nie będą sklasyfikowane.

XI. W zawodach mogą brać udział nasłuchowcy, których obowiązują punkty od 1 do 7, z tym że należy odebrać znak słyszanej stacji, nadany numer kontrolny i znak jej korespondenta.

XII. Trzech pierwszych nasłuchowców otrzyma honorowe dyplomy.

Dziennik zawodów QRP

Stacja ..... QTH .....

Imię i nazwisko .....

TX ..... Użyte lampy .....

RX ..... Użyte lampy .....

Ant .....

L. p.	MEZ	Stacja	Nr nadany	Nr odebrany	Pkt QSO	Pkt Okr.
1	0605	SP1SM	558001	569002	3	SP1
2	0615	SP3PS	579002	569001	3	SP3
3	0650	SP9KL	569003	479002	3	SP9
4	0653	SP9KC	579004	559001	3	—
5	0952	SP3PL	589005	559004	3	—
6	1014	SP7LB	569006	—		SP7
7	1018	SP6WH	549007	589009		SP6

Razem: 7 QSO, 19 pkt x 5 = 95 pkt.

Oświadczam, że input mojego nadajnika nie przekroczył 5 watów.

Op .....

Stwierdzenie przez 2 członków W.K.T.E., że moc stacji podczas zawodów nie przekraczała 5 watów.

Opierając się na doświadczeniach bratniej organizacji DOSAAF podnośmy na wyższy poziom naszą pracę radioamatorską

OSTATNIE NOWOŚCI

NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH
WARSZAWA, KAZIMIERZOWSKA 52
Tel. 400-61

UKAZAŁY SIĘ NASTĘPUJĄCE KSIĄŻKI:

NOWICKI F. „TELEFONICZNE ŁĄCZNICE RĘCZNE" str. 328, form. A5, nakł. 2300 egz. cena zł 12,60

Książka zawiera opis i budowę podzespołów łącznic ręcznych abonenckich i miejscowych, ujmuje zagadnienie pracy i konstrukcji tych łącznic oraz podaje opis pracy łącznic międzymiastowych. Przeznaczona jest dla uczniów szkół technicznych oraz dla personelu technicznego łączności.

NOWICKI T. „ĆWICZENIA W PRACOWNI TELETECHNICZNEJ" str. 190, form. A5, nakł. 4000 egz. cena zł 8,30

Niniejsza książka zawiera opis ćwiczeń w pracowni elektrotechnicznej IV kl. technikum telekomunikacyjnego — wydział przenoszenia. Ćwiczenia opisane w tym podręczniku swą tematyką obejmują typowe zagadnienia dla teletransmisji przewodowej. Najpierw opisano badanie elementów i układów czwórników biernych, następnie badanie lamp elektronowych i ich układów oraz na końcu badania urządzeń teletransmisyjnych.

MOSIEWICZ P. RUSEK ST. MATZKE W. „URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I ZASILAJĄCE" str. 554, form. B4, nakł. 2000 egz. cena zł 44.60

Książka podaje zasadnicze wiadomości o budowie i działaniu urządzeń elektroenergetycznych i zasilających w zakresie niezbędnym przy eksploatacji urządzeń telekomunikacyjnych. Książka przeznaczona jest dla techników i monterów, może być pomocą dla inżynierów nie mającym specjalnego przygotowania w dziedzinie urządzeń energetyki łączności.

Wkrótce ukaże się:

Książka mgr inż. CZ. KLIMCZEWSKIEGO „JAK CZYTAĆ SCHEMATY RADIOWE". Drugie wydanie — uzupełnione. Podręcznik niezbędny w bibliotece każdego radioamatora.

WK